



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA
MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL URBANA

CASSIA MARIANA NEVES FAGUNDES

CONTRIBUIÇÕES PARA UMA ARQUITETURA MAIS SUSTENTÁVEL

Salvador
2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

CASSIA MARIANA NEVES FAGUNDES

CONTRIBUIÇÕES PARA UMA ARQUITETURA MAIS SUSTENTÁVEL

Dissertação apresentada ao Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana, da Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Emerson de Andrade Marques Ferreira.

Salvador
2009

F156 FAGUNDES, Cássia Mariana Neves

Contribuições para uma Arquitetura mais Sustentável /
Cássia Mariana Neves Fagundes. Salvador, 2009.
251 f. : Il. color.

Orientador: Prof. Dr. Emerson de Andrade Marques Ferreira.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia.
Escola Politécnica, 2009

1. Projeto. 2. Construção Sustentável. 3. Arquitetura
Sustentável. I. Ferreira Emerson de Andrade Marques. II. Título.
CDD: 729.3

CÁSSIA MARIANA NEVES FAGUNDES

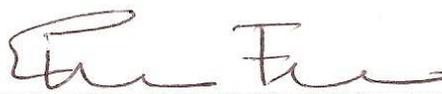
CONTRIBUIÇÕES PARA UMA ARQUITETURA MAIS SUSTENTÁVEL

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Ambiental Urbana.

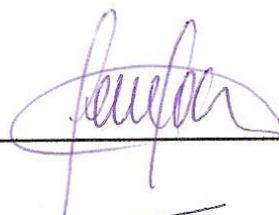
Salvador, 03 de abril de 2009

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Emerson de Andrade Marques Ferreira
Universidade Federal da Bahia –UFBA



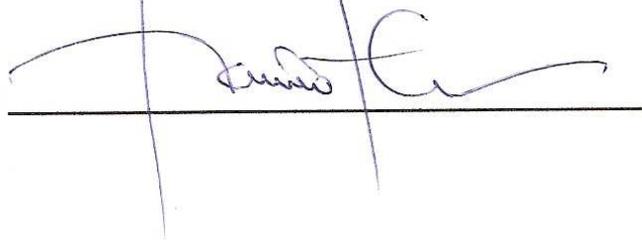
Prof. Dr. Severino Soares Agra Filho
Universidade Federal da Bahia –UFBA



Profa. Dra. Telma Côrtes Quadros de Andrade
Universidade Federal da Bahia –UFBA



Prof. Dr. Francisco Ferreira Cardoso
Universidade de São Paulo -USP



A Ricardo Marinho, pela pessoa especial que é, pelo amor, companheirismo, compreensão pessoal e profissional, e apoio fundamental na realização deste trabalho.

Aos meus pais Deusdete Fagundes de Brito e Ana Mônica Pessoa Neves Fagundes. À minha mãe, pelo amor, incentivo e presença constante em todos os momentos da minha vida.

Aos meus avós muito queridos Francisca Fagundes de Brito (Vovó Didi) e Corinto Fagundes de Brito (*in memoriam*).

À Belaniza Risério Pessoa Neves (Vovó Bela) e Osvaldino Ferreira Neves (Vovô Vado) pelo imenso carinho e por tornarem minha infância mágica e minha vida mais feliz.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Emerson de Andrade Marques Ferreira, pela orientação, dedicação, incentivo e paciência, desde o princípio da pesquisa, e que tornaram este trabalho possível.

Aos Professores Doutores Telma Côrtes Quadros de Andrade e Severino Soares Agra Filho, pela atenção, colaboração e participação desta banca examinadora.

Ao Professor Doutor Francisco Ferreira Cardoso pela gentileza em aceitar fazer parte da banca examinadora e pela contribuição para a melhoria deste trabalho.

A todos os Profissionais que entrevistei, pela disponibilidade de tempo e depoimentos prestados, viabilizando a coleta de informações para a pesquisa de campo.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo suporte financeiro por meio de bolsa de estudo.

Aos primos Guilherme de Almeida Neves, Gustavo de Almeida Neves e Gabriela de Almeida Neves, pelo importante apoio durante o desenvolvimento deste trabalho.

À toda minha família, pelo carinho e estímulo de sempre.

RESUMO

Produzir arquitetura cada vez mais sustentável se faz necessário, uma vez que a indústria da construção e o ambiente construído são os maiores consumidores dos recursos naturais e geradores de resíduos. É fundamental o equilíbrio entre os aspectos ambientais, sociais e econômicos por meio da valorização dos princípios de sustentabilidade, no desenvolvimento da etapa de grande responsabilidade pelo desempenho de todo o ciclo de vida de uma edificação, a etapa de projeto. Esta pesquisa trabalha com a identificação de requisitos relevantes para a sustentabilidade na arquitetura, e, a percepção dos escritórios de projeto, em Salvador, quanto à aplicação desses requisitos nas tomadas de decisão e processo de projeto. A metodologia para a pesquisa consiste na realização das seguintes atividades: (a) Levantamento de conceitos, processos de projeto, e, sistemas de avaliação de desempenho ambiental de edificações; (b) Análise dos requisitos dos sistemas de avaliação selecionados; (c) Elaboração e aplicação de questionários para levantamento do conhecimento e soluções adotadas, assim como a caracterização do desenvolvimento da etapa de projeto, quanto aos requisitos de sustentabilidade. Ao final das entrevistas pôde-se perceber, em geral: um conhecimento ainda pouco consciente em relação a esses requisitos, apesar de se reconhecer sua importância; decisões fragmentadas pela ausência da análise do ciclo de vida da edificação; e, práticas de soluções ainda incipientes e realizadas preponderantemente por demanda do mercado. Mesmo os princípios básicos de conforto ambiental, encontram dificuldades em serem praticados, e, em relação ao processo de projeto, a coleta de informação, organização e registro das mesmas, em geral, acontece ainda de modo informal. Propõem-se, então, caminhos, por meio de recomendações, para as fases: Estudo Preliminar, Anteprojeto e Projeto Executivo, sob os princípios de sustentabilidade, que orientam a atuação do profissional, em relação a todo o ciclo de vida da edificação. Espera-se que essas recomendações possam se incorporar à prática do desenvolvimento de projetos de arquitetura, e mantenham-se em constante evolução.

Palavras-chave: Projeto; Construção Sustentável; Arquitetura Sustentável.

ABSTRACT

It's necessary produce architecture increasingly sustainable, since the construction industry and the built environment are the biggest consumers of natural resources and they are too waste generators. It's crucial that there is a balance between the environmental, social and economic aspects through the appreciation of principles of sustainability, in the development of stage of great responsibility for the accomplishment to all life cycle of a building in the design phase. This research works with the identification of relevant requirements for sustainability in architecture and the perception of the project offices in Salvador regarding to the application of those requirements in decision-making and process of project. The methodology for the research is based on the achievement of the following activities: (a) Survey of concepts, design processes, and, systems performance evaluation environmental of buildings; (b) Analysis of the requirements of the evaluation systems selected; (c) Development and application of questionnaires to survey the knowledge and solutions adopted, and the characterization of the development of the design stage, about the requirements of sustainability. At the end of the interviews we could see, in general: a knowledge not very aware yet about these requirements, despite its importance be recognized; decisions fragmented by the absence of analysis of the life cycle of the building, and practical of incipient solutions and carried mainly out by market demand. Even the basic principles of environmental comfort, are difficult to be practiced, and about the design process, the collection of information, the organization and the registration thereof, in general, it still happens informally. It is proposes, then, paths, through recommendations to the phases: Preliminary Study, Preliminary Project and Executive Project under the principles of sustainability that guide the professional's performance in relation to the entire lifecycle of the building. It is hoped that these recommendations be embedded into practice of development of architectural projects, remaining in constant evolution.

Keywords: Project, Sustainable Construction, Sustainable Architecture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Casa de Dunster e o Conjunto BedZED. Sul de Londres	44
Figura 2 - Vila dos Estudantes na Sede do Ipec – Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado. Construções em Adobe.....	47
Figura 3 - Casa R-128. Próxima a Stuttgart na Alemanha. Construída com Material Reciclado em Estrutura de Aço Desmontável.	47
Figura 4 – Espaço. Edificação em Salvador-Ba. Construída com alguns Requisitos de Sustentabilidade.	48
Figura 5 - Origem das Patologias nos Edifícios.	51
Figura 6 - Desafios para a Construção Sustentável.....	52
Figura 7 - Interfaces do Projeto.....	58
Figura 8 - Ciclo de Vida de uma Edificação.	64
Figura 9 – Distribuição do Consumo de Água em Unidade Residencial Unifamiliar.....	78
Figura 10 - Edifício Eldorado Business Tower (São Paulo). Avaliado pelo Sistema do LEED.....	91
Figura 11 - Conjunto Habitacional Ser Apto, em Santo André (SP): Revitalização de Área Degradada, Tratamento de Água, Reciclagem de Resíduos e Uso de Energia Solar.....	93
Figura 12 - Casa Eficiente (parceria entre a Eletrosul, a Eletrobrás e o Laboratório de Eficiência Energética em Edificações da UFSC).....	94
Figura 13 – Croqui da Casa Autônoma.....	94
Figura 14 - Interseção entre as Categorias de Sustentabilidade para Projeto Adotadas pelos Sistemas de Avaliação.	122

Figura 15 - Nível de Atendimento quanto a questões do Processo de Projeto em relação à Sustentabilidade.....	127
Figura 16 - Nível de Atendimento quanto aos Critérios para Soluções de Projeto para Maior Sustentabilidade.....	137
Figura 17 - Nível de Atendimento quanto à Gestão da Implantação.....	138
Figura 18 - Nível de Atendimento quanto à Gestão da Água.....	141
Figura 19 - Nível de Atendimento quanto à Gestão da Energia.....	142
Figura 20 - Nível de Atendimento quanto à Gestão de Resíduo.....	143
Figura 21 - Nível de Atendimento quanto à Gestão de Limpeza e Manutenção	144
Figura 22 - Nível de Atendimento quanto à Integração dos Produtos, Sistemas e Processos de Construção.....	145
Figura 23 - Nível de Atendimento quanto ao Conforto e Saúde.....	147
Figura 24 - Nível de Atendimento quanto à Inclusão / Acessibilidade e Controle	148
Figura 25 - Nível de Atendimento quanto ao Acesso aos Serviços.....	149
Figura 26 - Nível de Atendimento quanto à Educação e Segurança.....	150
Figura 27 - Nível de Atendimento quanto à Economia Local.....	150
Figura 28 - Nível de Atendimento quanto à Eficiência.....	151
Figura 29 - Nível de Atendimento quanto ao Custo de Construção.....	151
Figura 30 - Nível de Atendimento quanto ao Custo de Operação.....	152
Figura 31 – Fluxos do Processo de Projeto.....	162

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Temas do Questionário (2).....	26
Quadro 2 – Estrutura dos Objetivos e Metodologia da Pesquisa.....	27
Quadro 3 – Impactos Negativos no Meio Ambiente Causados pelas Atividades Humanas.....	30
Quadro 4 – Eventos e Iniciativas Relacionados ao Tema da Sustentabilidade desde 1972.	32
Quadro 5 – Classificação e Caracterização dos Aspectos e Impactos Gerados pela Construção Civil, durante as Fases de Produção e Uso de uma Edificação.....	41
Quadro 6 – Critérios de Sustentabilidade Abordados por Diferentes Autores. ..	45
Quadro 7 – Categorias para Residências Individuais (HQE, 2006).....	47
Quadro 8 – Diferentes Requisitos Representados em um Projeto.....	50
Quadro 9 – Elementos e Objetivos para Aplicação do Projeto Simultâneo.....	57
Quadro 10 – Fatores e Elementos Climáticos.....	60
Quadro 11 – Elementos Climáticos.....	60
Quadro 12 – Elementos Arquitetônicos (etapas para concepção).....	60
Quadro 13 – Critérios de Avaliação para Projeto.....	67
Quadro 14 – Iniciativas Internacionais para Práticas Mais Sustentáveis na Indústria da Construção Civil.	69
Quadro 15 – Estatística dos Impactos Ambientais Gerados pelos Edifícios nos EUA.....	72
Quadro 16 – Principais Iniciativas para Avaliação do Desempenho Ambiental de Edifícios.....	75
Quadro 17 – Defeitos e Falhas dos Aparelhos Sanitários.....	79

Quadro 18 – Consumo Energético em Escritórios e Residências (Brasil).	80
Quadro 19 – Condições para Exploração de Fontes Alternativas de Energia no Brasil.	82
Quadro 20 – Iniciativas no Brasil em relação a Alternativas de Fontes de Energia Renovável.	83
Quadro 21 – Dicas de Sustentabilidade: Ações Concretas (CIC-FIEMG, 2008) ..	88
Quadro 22 – Certificado para versão BREEAM-Offices 2006.....	97
Quadro 23 – Critérios de Avaliação do BREEAM-Offices 2006.	98
Quadro 24 – Prioridades do BREEAM-offices 2006.	102
Quadro 25 – Benefícios Ambientais (USGBC, sd).....	103
Quadro 26 – LEED for New Construction & Major Renovations (LEED-Nc)....	103
Quadro 27 – Categorias de Avaliação x Pontuação Máxima (LEED-NC).....	104
Quadro 28 – Prioridades do LEED-NC.	106
Quadro 29 – Certificado “NF Bâtiments Tertiaires – Démarche HQEr”.....	107
Quadro 30 – Princípios para a QEB – Qualidade Ambiental do Edifício.....	108
Quadro 31 – Prioridades do Plano de Implementação ao Desenvolvimento Sustentável, <i>The World Summit on Sustainable Development</i> (WSSD).....	111
Quadro 32 – Sistema de Avaliação SBAT.	112
Quadro 33 – Estágios do Ciclo de Vida de um Edifício Sustentável.	113
Quadro 34 – Principais Áreas de Avaliação da Sustentabilidade do Edifício...	114
Quadro 35 – Perfil das Categorias dos Sistemas de Avaliação.	117
Quadro 36 – Caracterização das Categorias em relação à Sustentabilidade..	119
Quadro 37 – Requisitos de Sustentabilidade e suas Respectivas Práticas na Etapa de Projeto.	125

Quadro 38 – Articulações e Caracterizações do Processo de Projeto.....	128
Quadro 39 – Relação Projetistas X Arquiteto X Cliente no Processo de Projeto...	130
Quadro 40 – Tomadas de Decisões na Elaboração de Projeto.	133
Quadro 41 – Proposições Gerais.....	159
Quadro 42 – Recomendações para Maior Sustentabilidade no Processo de Projeto.....	160
Quadro 43 – Estudo Preliminar: Recomendações para Maior Sustentabilidade na Seleção de Soluções de Projeto	164
Quadro 44 – Anteprojeto: Recomendações para Maior Sustentabilidade na Seleção de Soluções de Projeto.	168
Quadro 45 – Projeto Executivo: Recomendações para Maior Sustentabilidade na Seleção de Soluções de Projeto	174

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação da Relevância de Critérios Ambientais para Edifícios (SILVA,2003).....	46
Tabela 2 – Distribuição do Consumo Energético Residencial ao Longo do Ciclo de Vida Relacionado ao Consumo Total no Brasil (Adaptado TAVARES E LAMBERTS,2005).....	81
Tabela 3 – Frequência de Atendimento das Categorias HQE	108

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADEMI-BA	Associação dos Dirigentes de Empresas do Mercado Imobiliário da Bahia
AQUA	Alta Qualidade Ambiental
ASBEA	Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura
B	Base
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
CBCS	Conselho Brasileiro de Construção Sustentável
CIB	International Council for Research and Innovation in Building and Construction
CSTB	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
HQE	Haute Qualité Environnementale
LCA	Life Cycle Analysis
LEED	Leadership In Energy And Environmental Design
MI	Maison Individuelle
NF	Norma Francesa
P	Performant
PCA	Programa de Conservação de Água
PURA	Programa de Uso Racional da Água
QAI	Qualidade do Ambiente Interno
QEB	Qualité Environnementale du Bâtiment
SBAT	Sustainable Building Assessment Tool
TP	Très Performant
USGBC	US Green Building Council

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
1.1. OBJETIVOS.....	21
1.1.1. Objetivo Geral	22
1.1.2. Objetivos Especificos	22
1.2. METODOLOGIA	22
2. SUSTENTABILIDADE	29
2.1. CONCEITOS E DESAFIOS	33
2.2. ARQUITETURA E SUSTENTABILIDADE.....	39
2.2.1 Projeto	49
2.2.2 Processo de Projeto	53
2.2.3 Arquitetura Bioclimática	59
2.2.4 Ecodesign	64
2.3. INICIATIVAS PARA PRÁTICAS MAIS SUSTENTÁVEIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	68
2.3.1 Panorama Internacional	68
2.3.2 Contexto Brasileiro	77
3. REQUISITOS E CRITÉRIOS DE SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DA SUSTENTABILIDADE DE EDIFICAÇÕES	95
3.1. BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT ENVIRONMENTAL ASSESSMENT METHOD – BREEAM	96
3.2. LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN – LEED.....	102
3.3 HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE - HQE.....	107
3.4 SUSTAINABLE BUILDING ASSESSMENT TOOL - SBAT.....	111

3.5 ANÁLISE DOS REQUISITOS DOS SISTEMAS DE AVALIAÇÃO	115
4. PRÁTICAS EM ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA EM RELAÇÃO A	
REQUISITOS DE SUSTENTABILIDADE.....	126
4.1. CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO.....	126
4.2. CARACTERIZAÇÃO DA SELEÇÃO DAS SOLUÇÕES DE	
PROJETO	136
5. RECOMENDAÇÕES PARA ETAPA DE PROJETO	156
5.1. RECOMENDAÇÕES PARA PROCESSO DE PROJETO.....	158
5.2. RECOMENDAÇÕES PARA SELEÇÃO DE SOLUÇÕES DE	
PROJETO.....	162
6. CONCLUSÃO.....	176
REFERÊNCIAS	181
APÊNDICE A - Questionário (1): Identificação dos procedimentos e	
requisitos adotados em relação à sustentabilidade no	
processo de projeto, em escritórios de arquitetura.....	190
APÊNDICE B - Questionário (2): Identificação, em escritórios de	
arquitetura, de soluções de projeto e requisitos	
econômicos, sociais e ambientais adotados na	
elaboração de projetos	195
APÊNDICE C - Perfil Ambiental Mínimo para Obtenção da	
Certificação HQE	201
APÊNDICE D - Resultados do Questionário (1).....	203
APÊNDICE E - Resultados do Questionário (2).....	208
APÊNDICE F – Edificações Visitadas.....	214
ANEXO A - Propaganda Comercial de Empreendimentos	226

ANEXO B - Requisitos HQE-NF MI para Residências Individuais	229
ANEXO C - Requisitos da Certificação “NF Bâtiments Tertiaires – Démarche HQEr”	231
ANEXO D - Empreendimentos Avaliados pela <i>Certificats NF</i> Bâtiments Tertiaires - Démarche HQE® - Mise à jour du 16/05/2007	239
ANEXO E - Critérios e Indicadores das medidas de desempenho ambiental, social e económica da SBAT	245
ANEXO F – Grafico de desempenho da edificação pela SBAT	250

1. INTRODUÇÃO

A discussão sobre os impactos ambientais negativos proporcionados pelas atividades antrópicas não é nenhuma novidade. No entanto, a possibilidade real do esgotamento dos recursos naturais imprescindíveis à humanidade, como água potável, energia não renovável, solo saudável e matéria-prima disponível, provocou uma acelerada busca pela recuperação e preservação dos mesmos. Neste sentido, a “sustentabilidade” tem sido constantemente enfatizada como resposta à preocupação quanto à preservação do ecossistema, devido à elevada exploração de seus recursos naturais e acúmulo de resíduos tóxicos, e quanto à qualidade da vida humana.

É nesse contexto, que a discussão sobre “desenvolvimento sustentável” – uma discussão que busca abordar diferentes questões como, a econômica, social, cultural e ambiental¹, entre outras.

[...] passou a ser debatida em todas as atividades humanas, **inclusive na arquitetura**, em que a aplicação dos conceitos de sustentabilidade é especialmente importante, principalmente se levado em conta que as cidades, com suas construções, atividades, serviços e transportes, consomem mais de 50% das fontes mundiais de energia disponíveis, além de serem geradoras de grande parte da emissão dos gases responsáveis pela mudança climática e serem consumidoras vorazes de matéria-prima (NAKAMURA, 2006, p.42).

Assim, a indústria da construção e o ambiente construído devem ser repensados, e segundo o CIB² (2000) serem considerados como as duas áreas chave para obter um desenvolvimento sustentável na nossa sociedade. De acordo com a Agenda Habitat II, é o setor que mais contribui para o desenvolvimento sócio-econômico de um país, porém, assim como o ambiente construído, também é o maior consumidor dos recursos naturais (energia e materiais). Podendo variar de país para país, os edifícios são responsáveis por cerca de 30% a 50% do consumo total de energia (CIB, 2000).

¹ A questão “ambiental” refere-se aqui, às questões que refletem os aspectos ecológicos, o ambiente natural e as conseqüências causadas nele pelas atividades do homem.

² International Council for Research and Innovation in Building and Construction.

Diante dessa realidade, surgiu o questionamento, sobre a necessidade e possibilidade de se construir de forma mais responsável ambientalmente, de se produzir edificações integradas positivamente com seu entorno natural e construído. No entanto, o espaço construído é resultado ou continuação de um processo que se inicia com a demanda e etapa de projeto, e, portanto, é neste momento do ciclo de vida de uma edificação que se deve buscar a resposta. Ou seja, é possível pensar e produzir **projetos para edificações sustentáveis**? Algumas práticas e estudos já realizados³ apresentam diversas tentativas e iniciativas, e demonstram que este tipo de preocupação já faz parte da realidade de grupos de pesquisas e de profissionais atuantes⁴, ainda que seja representada por uma parcela mais restrita da sociedade.

No entanto, o que seria uma **arquitetura sustentável**? É considerado para este trabalho, “arquitetura” como qualquer edificação ou espaço projetado e construído pelo homem, seja para abrigo, atividades de trabalho, lazer, ou ainda, para a simples contemplação. Os conceitos de sustentabilidade encontrados na literatura e as próprias práticas já realizadas em busca deste resultado no campo da arquitetura revelam a amplitude quanto à sua compreensão. Percebe-se, então, que alcançar a sustentabilidade na edificação em sua totalidade é bastante complexo e talvez, mesmo, não seja possível, uma vez que sempre se interfere no meio. Ou seja, “... qualquer projeto de empreendimento requer mudanças no meio ambiente e no consumo de energia e recursos naturais, compreendendo, portanto, que um projeto totalmente “verde” não seria possível” (DOERR ARCHITECTURE, 2008). No entanto, deve-se buscar por uma **arquitetura mais sustentável**, compreendida por esta pesquisa, por meio de parâmetros e procedimentos adotados ainda na **etapa de projeto**, embasados no **ciclo de vida** da edificação e nos **aspectos sociais, econômicos e ambientais**. Em paralelo deve-se respeitar também as fases do processo de projeto.

³ Muitos países (EUA, Inglaterra, França, Japão, África do Sul, por exemplo) já realizam pesquisas, visando melhores práticas na indústria da construção civil, inclusive o Brasil, apesar de estar em estágio mais inicial.

⁴ USGBC (EUA), BRE (Inglaterra), são alguns exemplos de grupos de pesquisa internacionais no campo da construção civil. No Brasil, há o CBCS - Conselho Brasileiro da Construção Sustentável (www.cbcs.org.br), por exemplo, que é um grupo de apoio e divulgação da sustentabilidade neste setor.

As atividades e estilos de vida do homem vêm sendo alterados, gerando novas problemáticas, assim como novas demandas e critérios para as soluções de projeto para os espaços construídos, que busquem além da qualidade do ambiente para o homem – o conforto ambiental –, também a preservação de todo o meio ambiente em que ele está inserido. Mas que novas necessidades e critérios são esses? Neste sentido, questiona-se:

- ***O que deve ser considerado em projetos para edificações mais sustentáveis na realidade brasileira?***
- ***Até onde o arquiteto e a etapa de projeto podem contribuir para a sustentabilidade desses espaços construídos?***

É importante abordar a sustentabilidade no campo da arquitetura, do ponto de vista da etapa de projeto; a aplicabilidade desse conceito na arquitetura e a reflexão sobre a contribuição que esta atividade, enquanto campo de conhecimento e prática tem dado à discussão da sustentabilidade, para resgatar e preservar o equilíbrio do meio-ambiente (natureza X ser humano X ambiente construído). Em consulta ao mercado de construção civil em São Paulo, Silva (2003, p.196), constatou a falta de ferramentas de orientação para as etapas de uso e gestão do edifício, mas principalmente para a *etapa de projeto*.

As dimensões da sustentabilidade abordadas nas categorias de preocupação para a etapa de projeto serão: **econômica, social e ambiental**. Pois, segundo o CIB (2000), os principais aspectos e implicações da **Construção Sustentável** estão descritos nos níveis do produto (nível do serviço, qualidade do meio ambiente interior, etc.), impactos urbanos, consumo de recursos (terreno, energia, materiais, água), a fabricação de produtos, as cargas ambientais, e os aspectos econômicos e sociais.

- **Sustentabilidade Econômica:** “aumentar lucratividade e crescimento através do uso mais eficiente de recursos, incluindo mão de obra, materiais, água e energia” (BRE; CAR; ECLPSE⁵ *apud* SILVA, 2003). “(...) informações relativas aos custos previstos para o empreendimento ao longo de seu ciclo de vida; aos investimentos feitos para aumentar a sustentabilidade; e aos benefícios deles resultantes” (SILVA, 2003, p.163).
- **Sustentabilidade Social:** “(...) relacionados às partes interessadas afetadas: operários (durante a execução), usuários (durante o uso), clientes, e sociedade em geral (durante todo o ciclo)” (SILVA, 2003, p.163).
- **Sustentabilidade Ambiental:** “(...) a principal preocupação é relativa aos impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente” (Rutherford⁶ *apud* VAN BELLEN, 2006, p.37).

Neste campo de discussão alguns trabalhos já foram realizados em diferentes países. Pesquisas sobre materiais, eficiência energética, por exemplo, e também o desenvolvimento de sistemas de avaliação de desempenho de projetos de edifícios ou de edifícios pré-existentes. O HQE (França), LEED (EUA), BREEAM (Reino Unido), SBAT (África do Sul), são alguns exemplos. Entretanto, os três primeiros sistemas são todos de países desenvolvidos, devendo ter por referência o contexto do país de origem, enquanto a SBAT, que é uma ferramenta desenvolvida pela África do Sul, um país em desenvolvimento, que também deve ter seu país como referência, mas que pode apresentar parâmetros diferenciados em relação aos outros, podendo apresentar necessidades mais próximas às do Brasil. Internacionalmente, os sistemas de avaliação do desempenho de edifícios são fontes interessantes para identificação de requisitos para edificações com baixo impacto ambiental negativo, observando os aspectos sociais, econômicos e ambientais, e a análise do ciclo de vida. Essa identificação e análise de

⁵ BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT (BRE); CAMBRIDGE ARCHITECTURAL RESEARCH (CAR); ECLIPSE RESEARCH CONSULTANTS. *Managing Sustainable Construction – MaSC. Profiting from Sustainability*. CRC Ltd., London: 2002. 16 pp.

⁶ RUTHERFORD, I. Use of models to link indicators of sustainable development. In: MOLDAN, B.; BILHARZ, S. (Eds.). *Sustainability indicators: report of the project on indicators of sustainable development*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 1997.

aproveitamento desses requisitos serão apresentadas em outro capítulo deste trabalho.

Além de requisitos ou categorias de preocupação para sustentabilidade de soluções projetuais, há também o processo de projeto, importante para a organização das informações, assim como dos próprios requisitos, favorecendo a retroalimentação de soluções de sustentabilidade adotadas e a otimização da etapa de projeto na concepção de futuros projetos.

Mesmo no quadro nacional já existem, ainda que incipiente, pesquisas e iniciativas vinculadas ao tema da sustentabilidade na construção civil: CONAMA⁷, ANTAC⁸, Estatuto da Cidade, ENECS⁹ e CBCS¹⁰, entre outros, e trabalhos acadêmicos como, *Avaliação da Sustentabilidade de Edifícios de Escritórios Brasileiros: Diretrizes e Base Metodológica* (SILVA, 2003); *Arquitetura de Baixo Impacto Humano e Ambiental* (KRONKA MULFARTH, 2002); *Gestão, Cooperação e Integração para um Novo Modelo Voltado à Qualidade do Processo de Projeto na Construção de Edifícios* (MELHADO, 2001); e *Projeto Simultâneo na Construção de Edifícios* (FABRÍCIO, 2002). Alguns desses trabalhos servirão como base teórica para orientação do desenvolvimento desta pesquisa.

1.1 OBJETIVOS

Neste subcapítulo serão apresentados o Objetivo Geral, os caminhos para alcançá-lo, que são os Objetivos Específicos e a Metodologia utilizada para suas realizações, a fim de buscar responder aos questionamentos lançados na introdução deste trabalho:

- *O que deve ser considerado em projetos para edificações mais sustentáveis na realidade brasileira?*
- *Até onde o arquiteto e a etapa de projeto podem contribuir para a sustentabilidade desses espaços construídos?*

⁷ Conselho Nacional do Meio Ambiente.

⁸ Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.

⁹ Encontro Nacional Edificações e Comunidades Sustentáveis.

¹⁰ Conselho Brasileiro de Construção Sustentável.

1.1.1 Objetivo Geral

Propor recomendações para a etapa de projeto, para a produção de edificações mais sustentáveis, considerando conceitos, requisitos e soluções relevantes para a sustentabilidade na arquitetura, dentro do contexto nacional.

1.1.2 Objetivos Específicos

- 1- Identificar os conceitos, requisitos e processos de projeto relevantes para a sustentabilidade no campo da arquitetura;
- 2- Caracterizar os requisitos adotados pelos sistemas de avaliação de desempenho de edificações pesquisados, em relação à sustentabilidade;
- 3- Identificar em escritórios de projeto, a relação destes com os conceitos e requisitos de sustentabilidade no processo e soluções de projeto adotados.

1.2 METODOLOGIA

A metodologia adotada, com base na formulação do problema a ser investigado, foi o Estudo de Caso. A delimitação para este estudo é um conjunto de escritórios de projeto, previamente selecionados, e, a ferramenta para a coleta de dados foram dois questionários semi-abertos, elaborados para esta finalidade. Fez parte também da metodologia a pesquisa bibliográfica, quem fundamentou o trabalho e contribuiu para a formulação dos questionários.

A pesquisa se baseia no levantamento, sistematização, análise e recomendação de requisitos para tomadas de decisões durante a etapa de projeto, para a produção de projetos para edificações mais sustentáveis, observando também o contexto nacional.

O objetivo geral é realizado por meio dos objetivos específicos, através das seguintes etapas:

A primeira etapa é responsável pela realização do objetivo específico - **1**, *Identificar os conceitos, requisitos e processos de projeto relevantes para a sustentabilidade no campo da arquitetura*, a partir de dados secundários para: (a) levantamento dos conceitos de sustentabilidade, arquitetura sustentável, *ecodesign* e processo de projeto, identificando os requisitos relevantes para sustentabilidade na arquitetura, com foco na etapa de projeto; (b) levantamento e seleção de sistemas

de avaliação de desempenho de edificações; e (c) levantamento dos requisitos e critérios adotados por três sistemas internacionais de avaliação do desempenho ambiental de edificações, selecionados pela grande atuação no mercado internacional (LEED, BREEAM e HQE), e por um sistema de avaliação do desempenho da sustentabilidade de edificações, que representa a realidade das necessidades de países em desenvolvimento (SBAT).

O objetivo específico - 2, *Caracterizar os requisitos adotados pelos sistemas de avaliação de desempenho de edificações pesquisados, em relação à sustentabilidade*, é realizado em uma segunda etapa, por meio de análise dos requisitos de desempenho ambiental e de sustentabilidade dos quatro sistemas de avaliação (para países desenvolvidos e em desenvolvimento), identificados e selecionados no objetivo específico - 1, observando os aspectos ambientais, econômicos e sociais, e a relevância do ciclo de vida da edificação. É uma análise de aproveitamento, de identificação do que pode e deve servir de base para o trabalho de campo (objetivo específico - 3) e para as recomendações finais da pesquisa.

Para realização, em uma terceira etapa, do objetivo específico - 3, *Identificar em escritórios de projeto, a relação destes com os conceitos e requisitos de sustentabilidade no processo e soluções de projeto adotados*, são utilizados quatro passos: (a) elaboração de dois questionários com base em requisitos de sustentabilidade adotados pelos sistemas de avaliação BREEAM, LEED, HQE e SBAT, e em conceitos identificados no objetivo específico-1; (b) aplicação dos questionários em 20 escritórios de arquitetura para levantamento do conhecimento e práticas neles realizados, em relação aos requisitos de sustentabilidade nas tomadas de decisão e processo de projeto, assim como suas dificuldades e motivações; (c) caracterização do desenvolvimento da etapa de projeto realizada nos escritórios de arquitetura, quanto aos seus procedimentos e requisitos de sustentabilidade, por meio de quadro síntese que orienta a pesquisa de campo e resultados obtidos da aplicação dos questionários (1) e (2); (d) levantamento de edificações que adotaram algum requisito de sustentabilidade na cidade de Salvador, por meio de informações de profissionais e material de imprensa, registradas em visitas técnicas e documentação fotográfica.

A escolha somente de escritórios de projeto, faz um recorte e limita a pesquisa no nível da etapa de projeto. Assim, espera-se obter a atual situação desta etapa nesses escritórios de arquitetura, em relação aos conceitos e requisitos de sustentabilidade no desenvolvimento de projetos e nas soluções projetuais, assim como suas limitações e atuação do arquiteto. Espera-se também levantar novas práticas e soluções de projeto que possam contribuir para o resultado desta pesquisa. O Questionário (1) (Apêndice A) é voltado para identificação dos procedimentos e requisitos adotados em relação à sustentabilidade no processo de projeto, em escritórios de arquitetura. Este questionário é composto por três blocos:

- Articulações e Caracterizações: identificar o conhecimento e envolvimento do escritório / projetista (arquiteto) em relação à questão da sustentabilidade na arquitetura.
- Relação Projetistas X Arquiteto X Cliente: identificar metodologia e/ou procedimentos adotados no processo de projeto, que auxiliem na inter-relação entre os agentes participantes.
- Projeto: identificar metas em relação aos impactos proporcionados pela edificação, consideradas na etapa de projeto.

O Questionário (2) (Apêndice B) é voltado para identificação, em escritórios de arquitetura, de soluções de projeto e requisitos econômicos, sociais e ambientais adotados na elaboração de projetos, que contribuam para a maior sustentabilidade das edificações. Para melhor sistematização dos requisitos, estes foram agrupados por temas, que são divididos, quando oportunos, por sub-temas (Quadro 1). Estes temas foram escolhidos com base nos requisitos ou categorias de preocupação dos sistemas de avaliação pesquisados, e, nas possibilidades de contribuições destas para as tomadas de decisões ainda na etapa de projeto.

São selecionados escritórios de projeto com o intuito de compor uma amostragem para aplicação dos questionários. A seleção dos escritórios seguiu os seguintes critérios:

- escritórios de arquitetos vencedores do prêmio ADEMI-Ba (2000-2008);
- escritórios que estão há mais de 15 anos no mercado;
- escritórios com atuação recente no mercado;
- escritórios que tenham desenvolvido algum projeto específico sob princípios de sustentabilidade.

As fontes para seleção desses escritórios foram o Catálogo do CREA-Ba (2007), site da ADEMI-Ba (<http://www.ademi-ba.com.br>) e indicações de alguns escritórios entrevistados. Foram selecionados e contatados 30 (trinta) escritórios, sendo entrevistados, entretanto, 20 (vinte), devido a alguns fatores como falta de disponibilidade de tempo e de interesse por parte dos arquitetos.

A seguir estão os 20 (vinte) escritórios entrevistados:

- 1) DB Arquitetos Associados Ltda (Arqto. David Bastos)
- 2) FFA Arquitetura e Urbanismo Ltda
- 3) HB&A Arquitetos Associados
- 4) Fernando Ribeiro e Marcos Rodrigues Arquitetos
- 5) Ventus Arquitetura
- 6) Ricardo D'Albuquerque e Arquitetos Associados
- 7) Peixoto Arquitetos Associados (Arqto. Fernando Peixoto)
- 8) Prado Valadares Arquitetos S/C
- 9) Spatium Arquitetura e Paisagismo Ltda
- 10) Carlos Campelo Arquitetos Associados S/C
- 11) Arnaldo Mariano e Roberto Viveiros Arquitetos Associados
- 12) Marlon Morais Arquitetura e Consultoria Ltda
- 13) Fernando Frank Arquitetura e Engenharia Ltda
- 14) Daniel Colina Arquitetura Planejamento Ltda
- 15) URPLAN Grupo de Planejamento Urbanismo Arquitetura Ltda
- 16) PLANARQ – Planejamento Ambiental e Arquitetura Ltda
- 17) D&P Design e Projetos
- 18) Kiki Meirelles Arquitetura Ltda
- 19) LHC Arquitetura S/C Ltda (Arqto. Luiz Humberto)
- 20) Arquiteto João Filgueiras Lima (Lelé)

QUADRO 1 – Temas do Questionário (2)

1.Gestão da Implantação: <ul style="list-style-type: none">• Uso do solo;• Transporte;• Canteiro de Obra.	8.Acessibilidade e Controle
2.Gestão da Água	9.Acesso a Serviços
3.Gestão da Energia	10.Educação e Segurança
4.Gestão de Resíduo <ul style="list-style-type: none">• Resíduos Gerados Durante o Uso do Edifício;• Resíduo de Construção e Demolição.	11.Economia Local
5.Gestão de Limpeza e Manutenção	12.Eficiência
6.Integração dos Produtos, Sistemas e Processos de Construção <ul style="list-style-type: none">• Materiais e componentes• Adaptabilidade	13.Custos de Construção
7.Conforto e Saúde <ul style="list-style-type: none">• Conforto Ambiental• Conforto Visual• Qualidade Sanitária dos Ambientes• Qualidade Sanitária do Ar• Qualidade Sanitária da Água	14.Custos de Operação
Fonte: Elaborado pela autora	

No resultado das entrevistas percebe-se, em geral, informalidade no processo de projeto, e, apesar da noção dos princípios básicos de conforto ambiental, um conhecimento ainda pouco consciente em relação aos princípios de sustentabilidade, ainda que se reconheça sua importância. Posteriormente às caracterizações e análises para seleção dos requisitos dos sistemas de avaliação pesquisados e resultados dos questionários foram elaborados quadros de recomendações, em três fases, para a etapa de projeto (Estudo Preliminar, Anteprojeto e Projeto Executivo), com o objetivo de auxiliar os profissionais no processo e nas soluções de projeto de arquitetura, na produção de edificações mais sustentáveis. Em seguida, na conclusão, são apresentadas perspectivas para trabalhos futuros, que ajudem nesse processo contínuo de projetar, e, portanto, produzir espaços cada vez mais sustentáveis.

A seguir, tem-se o Objetivo Geral e os Objetivos Específicos (Quadro 2) acompanhados da Metodologia adotada e Atividades realizadas ao longo do trabalho de pesquisa.

QUADRO 2 – Estrutura dos Objetivos e Metodologia da Pesquisa

OBJETIVO GERAL: Recomendações para etapa de projeto, para a produção de edificações mais sustentáveis, considerando conceitos, critérios e práticas relevantes para a sustentabilidade na arquitetura, dentro do contexto nacional. (CAPÍTULO 5)				
Objetivos Específicos	Metodologia			
	Atividades	Fonte de Dados	Coleta de dados	Finalização
1- Identificar os conceitos, requisitos e processos de projeto relevantes para a sustentabilidade no campo da arquitetura. (CAPÍTULO 2 E 3)	-Levantamento dos conceitos: sustentabilidade, arquitetura sustentável e <i>ecodesign</i> ; e dos processos de projeto. - Levantamento e seleção de sistemas de avaliação de desempenho de edificações. (CAPÍTULO 2)	-Internet (sites); -Livros, teses e artigos.	Sistematização das informações e dados coletados.	Quadros síntese para orientação do objetivo específico-2.
	Levantamento dos requisitos e critérios adotados pelos sistemas selecionados de avaliação de desempenho ambiental e de sustentabilidade do edifício. (CAPÍTULO 3)	-Internet (sites); -Teses e artigos; -Referenciais e métodos de grupos certificadores e avaliadores.		
2- Caracterizar os requisitos adotados pelos sistemas de avaliação de desempenho de edificações pesquisados, em relação à sustentabilidade. (CAPÍTULO 3)	Análise para seleção dos requisitos de desempenho ambiental e de sustentabilidade dos quatro sistemas de avaliação selecionados, observando os aspectos ambientais, econômicos e sociais, e a relevância do ciclo de vida da edificação.	Quadros síntese do objetivo específico-1.	Análise de conteúdo.	Quadros síntese e avaliação para orientação da pesquisa de campo, realizada no objetivo específico-3 e elaboração das recomendações finais da pesquisa.
3- Identificar em escritórios de projeto, a relação destes com os conceitos e requisitos de sustentabilidade no processo e soluções de projeto adotados. (CAPÍTULO 4)	Elaboração de dois questionários: - (1) identificação dos procedimentos e requisitos adotados em relação à sustentabilidade no processo de projeto; - (2) identificação de soluções de projeto e requisitos econômicos, sociais e ambientais adotados na elaboração de projeto.	- Conceitos do referencial teórico dos sistemas certificadores e avaliadores selecionados; - Quadro síntese para orientação da pesquisa de campo.	Sistematização de dados.	- Quadros com resultados da pesquisa de campo; - Percepção da relação dos escritórios de projeto com conceitos e requisitos de sustentabilidade no desenvolvimento de projetos e nas soluções projetuais praticadas.
	Levantamento do conhecimento e práticas em escritórios de arquitetura, em relação aos requisitos de sustentabilidade nas tomadas de decisão e processo de projeto, assim como suas dificuldades e motivações.	Escritórios de arquitetura em Salvador-BA.	Questionários (1) e (2).	
	Caracterização do desenvolvimento da etapa de projeto realizada nos escritórios de arquitetura, quanto aos seus procedimentos e requisitos de sustentabilidade.	- Quadro síntese para orientação da pesquisa de campo; -Resultados obtidos por meio da aplicação dos Questionários (1) e (2).	Análise de conteúdo	
	Levantamento de edificações que adotaram algum requisito de sustentabilidade na cidade de Salvador.	Arquitetos, Engenheiros e Imprensa.	-Visita técnica -Documento fotográfico	

Para a realização da pesquisa foi definida a seguinte estrutura dos capítulos:

No Capítulo 1 está a introdução, os objetivos e metodologia aplicada para o desenvolvimento deste trabalho. No Capítulo 2 é realizada a primeira parte da fundamentação teórica, que constitui a revisão bibliográfica, fornecedora da maior parte das informações secundárias. São referentes aos conceitos de sustentabilidade, desenvolvimento sustentável e a aplicação de seus princípios na arquitetura, com ênfase na etapa de projeto; conceito do processo de projeto com foco no desenvolvimento dessa etapa e na elaboração integrada dos projetos (ex: arquitetônico, estrutural e instalações), o que contribui para a escolha mais adequada das soluções projetuais; conceitos de arquitetura bioclimática e *ecodesign*; e um breve panorama da situação internacional e brasileira em relação a iniciativas diante das novas demandas para maior sustentabilidade no setor da construção civil.

O Capítulo 3 apresenta a segunda parte da fundamentação teórica que está voltada para identificação de requisitos e critérios de sustentabilidade adotados por quatro sistemas internacionais de avaliação do desempenho de edificações: LEED, BREEAM, HQE e SBAT. Neste capítulo ainda acontece uma análise de aproveitamento para seleção daqueles requisitos que contribuíram para o produto final, que são as recomendações para a etapa de projeto.

No Capítulo 4 estão os resultados e discussão referentes aos questionários (Apêndices A e B) aplicados em escritórios de projeto, em Salvador. O Capítulo 5 apresenta as Recomendações para a etapa de projeto, voltadas para o processo de projeto e requisitos para as tomadas de decisões na escolha de soluções de projeto mais sustentáveis. No Capítulo 6 encontra-se a conclusão, e em seguida, as Referências citadas neste trabalho, Apêndices e Anexos.

2. SUSTENTABILIDADE

Neste capítulo são apresentados conceitos de sustentabilidade, arquitetura bioclimática e *ecodesign*, e iniciativas desenvolvidas para contribuir positivamente com os impactos gerados principalmente pela construção civil.

A humanidade tem presenciado ao longo de sua história sistemas de exploração e injustiça, que teoricamente não são mais aceitáveis na sociedade atual, assim como situações de desigualdades sociais, pobreza e fome, por exemplo. Estas condições acompanham ainda muitas sociedades, principalmente aquelas consideradas em desenvolvimento. Em função disso, movimentos de caráter internacional foram iniciados, para discutir, refletir e buscar soluções, soluções estas, que não remetiam a mudanças no desenvolvimento capitalista atuante, mas a iniciativas repletas de contradições entre o objetivo, o meio e o resultado. Para o combate à fome, por exemplo, são doados alimentos aos países mais necessitados, ou incentivados sistemas de agricultura inadequada, medidas que não buscam combater a causa real da situação. Para Lutzenberger (1998) isso acontece porque de fato a tecnologia de hoje não busca a satisfação das necessidades humanas, mas sim a manutenção do poder.

No caso do problema da “fome”, ainda, com um argumento convencional, os métodos da agricultura moderna¹¹ são apontados como a única maneira eficiente de resolver o problema da fome mundial e da alimentação das massas que ainda estão por vir com a explosão populacional (LUTZENBERGER, 1998). Entretanto, ainda de acordo com este autor, esta idéia é uma ilusão, pois o problema fundamental com a agricultura moderna é que ela não é sustentável¹², ou seja, é um modelo de agricultura que exaure o solo e repõe a fertilidade perdida através de nutrientes que vêm de fora, gastando desnecessariamente energia em sua produção, e também, assim como a maioria de suas operações requerem mais energia fóssil nos insumos

¹¹ Monocultura, criada no período colonial para grande comercialização (exportação/importação), deixando de lado a diversidade de alimentos para subsistência local e regional, causando marginalização de milhões de pessoas. (LUTZENBERGER, 1998) <http://www.fgaia.org.br/texts/mundo.html>

¹² Até o final da Segunda Guerra Mundial muitas culturas ainda cultivavam a agricultura sustentável. As poucas remanescentes estão agora sendo desestruturadas. (LUTZENBERGER, 1998) <http://www.fgaia.org.br/texts/mundo.html>

do que está contido em seu produto. Metaforicamente, seria como um poço de petróleo onde o motor que aciona a bomba consome mais combustível do que ela pode extrair, sendo necessário portanto, se quisermos alimentar as massas crescentes, – mesmo trabalhando no controle de natalidade – o desenvolvimento de métodos de produção agrícola sustentável¹³, aperfeiçoando os *métodos tradicionais com o conhecimento científico atual*, por exemplo (LUTZENBERGER, 1998).

Curiosamente, somente a partir das ameaças de esgotamento dos recursos naturais¹⁴ (Quadro 3), da degradação crescente de um bem comum – o próprio planeta¹⁵ -, das catástrofes geradas por fenômenos naturais que afetam de forma negativa aspectos sociais e econômicos¹⁶, sem distinção de classes ou nação, gerando prejuízos também aos núcleos detentores do poder econômico e social¹⁷, por exemplo, é que a humanidade parou para refletir na real necessidade de transformações no modelo de desenvolvimento vigente.

QUADRO 3: Impactos negativos no meio ambiente causados pelas atividades humanas

- degradação dos solos
- desmatamentos contínuos das florestas
- degradação da biodiversidade
- poluição dos rios, lagos e degradação das zonas costeiras e baías
- escassez de água potável
- poluição atmosférica e seus impactos em relação à saúde e mudanças climáticas
- desastres naturais

Fonte: PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente¹⁸, 2004.

Geração de lixo, desmatamento, poluição são realidades que existem há bastante tempo. A diferença é que há algum tempo, o planeta não possui mais

¹³ Agricultura regenerativa.

¹⁴ Segundo DIÁZ (2002), por primeira vez na história a humanidade encontra-se diante de uma crise ecológica planetária sem precedentes. Para HICKEL (2005) parecem implicar até mesmo em um retrocesso com respeito ao próprio desenvolvimento.

¹⁵ Espaço no qual acontecem todas as relações humanas.

¹⁶ A crise do petróleo, aquecimento global, degradação da camada de ozônio, etc.

¹⁷ O desenvolvimento dos países ricos tem sido voltado para a satisfação econômica e social às custas da degradação ambiental, de forma a extrapolar os seus limites.

¹⁸ “(...) conhecido como GEO-3 (Panorama Ambiental Global), foi preparado para facilitar o balanço da saúde ambiental do planeta e estimular os debates sobre os rumos da política ambiental nos próximos anos, visando evitar desastres ambientais e seus severos impactos sobre as populações indefesas” (RATTNER, 2002).

capacidade de regenerar e reciclar tudo o que, respectivamente, é retirado e lançado pelo homem no meio ambiente: resíduos tóxicos e não recicláveis, o elevado volume de lixo e a grande quantidade de energia utilizada. A natureza é bastante sábia, e por muitos anos soube transformar os resíduos gerados pelo homem, e manter o equilíbrio do ambiente. No entanto, ela também possui seus limites, e, o modelo de desenvolvimento capitalista e as atividades humanas extrapolaram todos esses limites, provocando um processo destrutivo do homem pelo homem. Porque a destruição do seu habitat é a sua destruição. Agravando também limites de outras dimensões da vida humana, como o social, o econômico e o cultural.

Luttemberguer (1998) enfatiza a idéia de ser necessário repensar a civilização atual e se questionar: *será que tudo que não é ser humano, são objetos e estão fora do alcance da nossa ética?* Também chama atenção sobre o planeta não ser simplesmente um local em que se habitam seres vivos, uma espaçonave, um portador de vidas, mas sim, um sistema vivo, um organismo, como o do próprio homem, que tem suas necessidades fisiológicas próprias, onde tudo está relacionado entre si.

O meio ambiente é um sistema complexo, que abriga a sociedade humana, que por sua vez, também apresenta um outro sistema complexo. O primeiro sempre se adaptou às modificações e alterações provenientes do segundo. A partir do momento em que essa “co-evolução” entrou em descompasso e as atividades humanas ultrapassaram a capacidade de carga do sistema ambiental, este passou a não corresponder às demandas humanas e o processo de crescimento tornou-se inviável ou insustentável.

Esta realidade forçou a reflexão sobre sua relação com o processo de desenvolvimento vigente, o qual representou o progresso “[...] desde a Revolução Industrial até o início da década de 80” (Hickel, 2005), e foi adotado pela maioria das sociedades do mundo. Nas últimas quatro décadas, então, uma série de eventos¹⁹ (Quadro 4) promoveram discussões, com o objetivo de buscar alternativas para a

¹⁹ Na Conferência do Meio Ambiente Humano¹⁹ (Suécia, Estocolmo, 1972), é onde ocorre a citação do “meio ambiente” pela primeira vez (pela ONU) como uma preocupação, e também sua inclusão às questões dos problemas mundiais.

reversão desse quadro mundial. Neste contexto, a idéia de sustentabilidade surge como uma luz no fim do túnel para os problemas da sociedade moderna, no século XX. Uma possibilidade de retorno a determinadas condições perdidas²⁰ em períodos anteriores, passando a ser a única esperança para uma possível ameaça da continuidade de vida no planeta, como afirma Kronka (2002, p.1).

Quadro 4: Eventos e Iniciativas relacionados ao Tema da Sustentabilidade desde 1972

1972	Conferência do Meio Ambiente Humano (Stockholm, Suécia)
1979	Convenção da ONU sobre a Contaminação do Ar (Genebra, Suíça).
1983	Assinado o Protocolo de Helsinque sobre a Qualidade do Ar (Finlândia)
1987	A Comissão de Brundtland cria o termo Desenvolvimento Sustentável
1990	Conferência ministerial sobre desenvolvimento sustentável com o título de <i>Ação para um futuro comum</i> , que estabelece que, para alcançar o Desenvolvimento Sustentável, as políticas devem estar baseadas no princípio de precaução (Bergen, Noruega)
1991	Fundado o <i>Business Council for Sustainable Development</i> (BCSD – Conselho de Negócios para o Desenvolvimento Sustentável)
1991	O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) publica o documento <i>Cuidar da Terra</i>
1992	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ou Rio-92, ou ECO-92, ou Conferência da Terra (Rio de Janeiro, Brasil)
1992	O BCSD apresenta um novo conceito para avaliação de resultados, definido como Ecoeficiência, onde se procura <i>fazer mais com menos</i> .
1993	A Câmara de Comércio Internacional (ICC) cria o Conselho Mundial da Indústria para o Meio Ambiente (WICE), englobando empresas associadas de mais de 20 países.
1993	É iniciado o desenvolvimento da norma voluntária de gestão ambiental internacional (ISO 14000)
1993	A Comunidade Européia adota o EMAS (<i>Eco-Management System and Audit Scheme</i>) como plano orientado a melhorar o funcionamento ambiental das indústrias.
1994	O PNUMA publica normas de informação empresarial sobre meio ambiente (<i>Corporate Environmental Reporting</i>).
1995	WICE e BCSD se fundem para criar o Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (WBCSD).
1996	Os problemas da empresa <i>Shell com Brent Spar</i> na Nigéria conduzem a empresa a uma troca total de filosofia, que passa a influenciar diversas outras multinacionais.
1996	Apresentam-se as primeiras certificações do acordo com a ISO 14001.
1997	Conferência Rio+5, onde as empresas integrantes do WBCSD se reúnem com Organizações Não Governamentais (Rio de Janeiro, Brasil)
1997	Assinatura do Convênio Marco das Nações Unidas sobre a Mudança Climática, conhecido como Protocolo de Kyoto (11 de dezembro). Objetivo: reduzir, entre 2008 e 2012, uma média de 5,2% das emissões para a atmosfera dos seis gases que provocam o efeito estufa: dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorcarbono, perfluorcarbono e o hexafluorcarbono de enxofre. O otimismo no momento da assinatura foi reduzida pelas retiradas de EUA, China e Índia, três das nações mais poluidoras do mundo ¹ .
1998	É fundada a iniciativa Global para a informação (GRI: <i>Global Reporting Initiative</i>) com o objetivo de desenvolver diretrizes para a informação sobre sustentabilidade empresarial.
1999	As empresas petrolíferas <i>British Petroleum e Shell abandonam o grupo de pressão anti-Kyoto</i> .
1999	Cria-se o <i>índice de sustentabilidade ambiental Dow Jones (Dow Jones Sustainability World indexes)</i> com o objetivo de registrar o rendimento das grandes companhias líderes em sustentabilidade.
1999	O Secretário Geral das Nações Unidas lança o Pacto Global.
1999	As empresas <i>Ford e Daimler Chrysler abandonam o grupo de pressão anti-Kyoto</i> .

²⁰Ex: Condições climáticas mais estáveis e atividades consideradas sustentáveis como a agricultura (LUTZEMBERGUER, 1998).

Quadro 4: Eventos e Iniciativas relacionados ao Tema da Sustentabilidade desde 1972 (continuação)

1999	O Brasil vive a expectativa de sofrer um colapso por falta de energia elétrica logo no início do século XXI, evento que ficou conhecido como <i>Apagão</i> .
1999*	Publicação do CIB – Agenda 21 para Construção Sustentável.
2000	O GRI publica as diretrizes para a informação empresarial sobre sustentabilidade.
2000*	Fórum <i>Sustainable Building</i> : para “discussão sobre produção científica e práticas relacionadas à construção sustentável, c/ grande ênfase na dimensão ambiental” (Holanda) (OLIVEIRA e outros, 2004, p.6).
2001	O Presidente dos EUA, George Bush, declara que seu país não deve ratificar o Protocolo de Kyoto.
2001	A Comunidade Européia publica o livro verde sobre a responsabilidade social das empresas.
2001	Nasce o novo índice <i>FTSE4 Good</i> no mundo financeiro.
2001	Os atentados do 11 de Setembro no EUA desviam a atenção das preocupações consideradas mais importantes e alegam pôr em dúvida a celebração da Conferência de Johannesburgo a ser realizada na África do Sul.
2002	O <i>Fórum Econômico Mundial</i> apresenta sua iniciativa para a <i>Cidadania Empresarial</i>
2002	A Comunidade Européia ratifica o Protocolo de Kyoto.
2002	Conferência Mundial de Desenvolvimento Sustentável em Johannesburgo, África do Sul.
2002	Agenda 21 para Construção Sustentável em Países em Desenvolvimento.
2002*	Fórum <i>Sustainable Building</i> (Noruega)
2003*	5ª Conferência Internacional sobre Meio Ambiente e Implicações Técnicas de Construção com Materiais Alternativos (Espanha)
2005*	Fórum <i>Sustainable Building</i> (Japão)
2008*	Conferência Mundial sobre Meio Ambiente e Cultura da Paz (Brasília / Brasil) (WWW.eco2008.com.br)
2008*	Primeira Edição do Fórum Latino Americano do Green Building Council (São Paulo / Brasil)

Fonte: Adaptado BITENCOURT (2006, p.21-24)

(*) notas próprias

Mas, o que é a sustentabilidade e como torná-la uma realidade? Apesar das diversas discussões em torno do tema, e de não haver um consenso quanto a essa resposta, pode-se entender que a sustentabilidade seria um estado, uma condição possível a partir de um “novo” pensamento sobre a sociedade e o seu meio ambiente, sobre a relação homem x homem e homem x natureza, por meio de um “novo” conceito de desenvolvimento, o desenvolvimento sustentável.

2.1 CONCEITOS E DESAFIOS

Conceito:

“O termo desenvolvimento sustentável foi primeiramente discutido pela World Conservation Union [...], no documento intitulado *World’s Conservation Strategy*”

(IUCN et al.²¹, 1980 *apud* VAN BELLEN, 2006, p.23), mas, segundo Van Bellen (2006, p.23), apesar de remeter a aspectos sociais e econômicos, seu conceito focava a integridade ambiental.

A partir da Comissão Brundtland (1987), com a elaboração do documento de título *Nosso Futuro Comum*, enfatiza a questão humana, dando ao conceito de desenvolvimento sustentável mais equilíbrio quanto aos aspectos sociais e ambientais. Elaborado a partir da *World Commission on Environment and Development* (WCED), este documento apresenta uma das definições mais conhecidas: “[...] **desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem suas próprias necessidades**”²² (CIB, 2000, p.41).

Em 1992, no Rio de Janeiro (Brasil), ocorre a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92), vinte anos após a Conferência em Estocolmo. Esse evento, que contou com a presença de representantes de 178 países (BITENCOURT, 2006, p.19), gerou um documento, a Agenda 21, de 40 capítulos, que apesar de amplo discute e define planos de ação. Segundo Degani (2003) a Agenda 21 “consolida a idéia de que o desenvolvimento e a conservação do meio ambiente devem constituir um binômio indissolúvel”, permitindo o progresso aos países em desenvolvimento²³, assim como a preservação do meio ambiente.

“O conceito de desenvolvimento sustentável²⁴ provém de um relativamente longo processo histórico de reavaliação crítica da relação existente entre a sociedade civil e seu meio natural” (VAN BELLEN, 2006, p.23). Durante um período que se estende até os dias de hoje, ocorreram e ocorrem diversos eventos, onde a

²¹ IUCN (INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURA RESOURCES); Unep (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME); WWF (WORLD WILDLIFE FOUND). World conservation strategy: living resource conservation for sustainable development. Gland, Switzerland & Nairobi, Kenya: UCN, Unep, WWF, 1980.

²² O sentido vago desta definição demonstra que este conceito é especialmente complexo e abrangente, devendo ser redimensionado e redirecionado a cada realidade das esferas (ambiental, econômica e social) e planos (países, regiões e cidades) das sociedades.

²³ O Brasil pertence ao grupo dos países em desenvolvimento, apresentando um **IDH (Índice de Desenvolvimento Humano)** = 0,79, segundo o **Relatório de Desenvolvimento Humano (RDH) 2006**, divulgado pelo PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) ocupando a posição 69 em um grupo de 177 países.

²⁴ O termo “desenvolvimento” por si só deveria significar progresso e sustentabilidade, segundo alguns autores. O nome “sustentável” apenas adjetiva o desenvolvimento, enfatizando o seu caráter.

discussão gira em torno de conceitos e práticas para um desenvolvimento que seja sustentável.

Alguns desses conceitos podem surgir a partir das diferentes ideologias ambientais: tecnocentrismo e ecocentrismo²⁵, por exemplo, (VAN BELLEN, 2006). Nelas são identificados pontos de vista que se distanciam pelo grau de sustentabilidade (muito fraco, fraco, forte, muito forte). A visão de grau muito fraco foca a maximização do crescimento econômico, a partir da exploração sem limites dos recursos naturais e interesses dos indivíduos contemporâneos. O grau muito forte, no entanto, defende um crescimento econômico e populacional reduzido em prol do profundo preservacionismo dos recursos naturais e o interesse dos seres vivos de toda espécie.

Percebe-se que a distinção principal entre estes dois extremos do grau de sustentabilidade está na admissão de limites ou não para o desenvolvimento. No primeiro, o aspecto econômico é quem conduz o crescimento, enquanto no segundo, o crescimento não é só quantitativo, mas também qualitativo, ou seja, “[...] o crescimento econômico traz justiça e oportunidades para todos os seres humanos do planeta, sem privilégio de algumas espécies, sem destruir os recursos naturais finitos e sem ultrapassar a capacidade de carga do sistema” (Pronk²⁶ *apud* VAN BELLEN, 2006, p.23). O ecocentrismo, no entanto, reflete maior sintonia com a idéia que se tem, até então, por desenvolvimento sustentável.

As diferentes dimensões econômicas, sociais, culturais, ambientais, tecnológicas, políticas e geográficas, por exemplo, também criam margem a diferentes conceitos de sustentabilidade. Do ponto de vista **social**, a sustentabilidade considera o ser humano integrante do meio ambiente, e como tal, são prioridades a igualdade social quanto aos direitos²⁷ e deveres de todo cidadão; a redução da violência e do crescimento populacional; e, a participação nas tomadas de decisão (CIB, 2000). É o bem-estar humano. Quanto à dimensão **econômica**, os temas em questão são a não concentração dos recursos materiais e oportunidade

²⁵ O interesse coletivo acima do interesse individual.

²⁶ PRONK, J.; UL HAQ, M. Sustainable development; from concept to action. the Hague Report. New York: United Nations Development Programme, 1992.

²⁷ Acesso aos serviços básicos como, moradia, saúde, educação e conforto.

de crescimento econômico a toda sociedade, “equalização entre as nações e gerações” (CIB, 2000).

Na perspectiva **cultural**, a mais difícil segundo Sachs (*apud* VAN BELLEN, 2006, p.38), é voltada à possibilidade de continuidade no processo de modernização da condição de vida da sociedade, em paralelo à preservação da identidade cultural de cada contexto espacial. Enquanto a dimensão **ambiental**, o principal foco é quanto aos impactos provocados pelas atividades humanas sobre o ambiente (Rutherford, *apud* VAN BELLEN, 2006, p.37). São os processos de exploração, produção e consumo. Neste sentido, busca-se reduzir a utilização de recursos não renováveis – substituindo-os pelos renováveis – a emissão de produtos poluentes (no ar, água e solo); e, ampliar a eficiência na utilização de recursos materiais e energia. Entretanto, devido às atuais discussões relativas ao tema da questão ambiental, há autores que a entendem não somente como um tema ligado às questões naturais, mas como algo mais amplo, englobando as demais dimensões, onde, ...

“...a noção de meio ambiente não recobre somente a natureza, ainda menos a fauna e a flora sozinhas. Este termo designa as relações de interdependência que existem entre o homem, as sociedades e os componentes físicos, químicos, bióticos do meio integrando também seus aspectos econômicos, sociais e culturais” (VEYRET, 2001 *apud* MENDONÇA, 2004).

Na tentativa de simplificar o conceito de sustentabilidade, Alva (1986) divide-o em dois outros complementares: **o ecológico e o político**. O primeiro, no sentido de conhecer a capacidade da natureza em atender às necessidades de uma determinada comunidade, e a segunda, no sentido de legitimizar regras e leis que limitem e organizem a exploração desses recursos.

Para Van Bellen (2006), “... **o conceito de desenvolvimento sustentável trata especificamente de uma nova maneira de a sociedade se relacionar com seu ambiente de forma a garantir a sua própria continuidade e a de seu meio externo**”. De acordo com o CIB (2000, p.105), o **Desenvolvimento Sustentável deve apoiar-se em três pilares: crescimento econômico, equilíbrio ecológico e progresso social**. Os conceitos são muitos e ainda não há um consenso a este respeito, entretanto, é neste último que este trabalho apóia-se. As diferentes

dimensões mencionadas são importantes para o desenvolvimento sustentável, no entanto, a contemplação dessas três significa uma relevante contribuição inicial para este processo. Esse conceito representa de forma sintética o propósito de alguns conceitos aqui apresentados. Um desenvolvimento com consciência econômica, ambiental e social, comprometido com a construção de uma sociedade e seu meio ambiente, dignos, saudáveis e prósperos. Um desenvolvimento que permita a evolução com preservação. Do mesmo modo, esses três pilares devem estar inseridos no conceito de processo e desenvolvimento de projetos para ambientes e espaços mais responsáveis, mais sustentáveis, comentado em capítulo mais adiante.

Desafios:

O desenvolvimento sustentável é possível quando as dimensões sociais, ambientais e econômicas são contempladas concomitantemente, pois ele como um todo não pode ser considerado sustentável se uma ou algumas de suas partes ou dimensões não o são (VAN BELLEN, 2006). Apesar delas representarem interesses distintos, as interfaces entre elas são estreitamente interligadas. As medidas adotadas por uma delas afetam as outras, podendo prejudicar ou contribuir no processo de sustentabilidade²⁸. Uma decisão que pode ser sustentável economicamente pode não o ser socialmente ou ambientalmente, entretanto, o progresso de um não deve custar a degradação e o bom desempenho do outro. Esta **compatibilização na tomada de decisão** faz parte dos desafios para a prática do desenvolvimento sustentável.

Neste sentido, o desenvolvimento sustentável necessita de uma visão holística dos aspectos, das demandas e alternativas de soluções, para posteriormente transferi-las a esferas espaciais menores, onde são tomadas as decisões, adaptando-as a cada realidade. Para Van Bellen (2006), esse **conhecimento macro e sua transferência para o micro**, também faz parte dos desafios deste modelo de desenvolvimento.

²⁸ O planejamento e construção de moradia digna e infra-estrutura saudável e eficiente para a população carente (grande maioria), é uma questão social, e conseqüentemente, contribui para o menor impacto negativo ambiental, uma vez que minimiza e elimina a degradação do ambiente natural e construído, evitando ocupações impróprias em encostas (áreas de risco) e áreas de preservação ambiental, assim como poluição e depredação das mesmas.

Para auxiliar nesse processo, a sociedade responde com a elaboração da Agenda 21, resultado da ECO-92, que tornou-se uma importante ferramenta de apoio à compreensão e introdução do processo do desenvolvimento sustentável. A Agenda é um programa de metas, apoiado em princípios de sustentabilidade, voltado para os diferentes planos da sociedade: mundial, nacional e local. Propondo planos de ação, tanto a nível do planeta, quanto para regiões mais específicas como, países e cidades, que devem adaptá-los às suas realidades e prioridades.

Essas realidades e prioridades, no entanto, naturalmente sofrem evolução e transformações ao longo do tempo, caracterizando o desenvolvimento sustentável como um desenvolvimento dinâmico e durável. Segundo Bossel²⁹ (*apud* VAN BELLEN, 2006), **o meio ambiente sofre mudanças contínuas, e o desenvolvimento sustentável deve permitir e sustentar estas modificações.** Assim, entende-se que novas necessidades, anseios e aspirações, demandam novas alternativas de soluções continuamente. Neste sentido, é que se denomina o desenvolvimento sustentável como temporal, pois esse deve variar no tempo e espaço (Hickel, 2005). Deve ser flexível, adaptável a modificações, desde que não entre em contra-senso com o objetivo para o qual foi criado, ou seja, está sempre condicionado à realidade de cada sociedade (cultura, condições climáticas, geografia, economia), que se altera de um momento a outro (ao longo do tempo) e de uma localidade a outra (cidade, região, país).

Apesar dos muitos eventos e iniciativas realizados em vários países do mundo (Quadro 4) para discussão sobre os problemas ambientais e sobre a sustentabilidade, há ainda resistência quanto a admitir o quadro crítico atual a ponto de tornar realidade todas as ações discutidas ao longo das últimas décadas, e, portanto, a efetivação de decisões e práticas que modifiquem o sistema de desenvolvimento atual. Até mesmo a Agenda 21³⁰, que tem o objetivo de fomentar melhores práticas que contribuam para uma sociedade mais sustentável, teve

²⁹ BOSSEL, H. Earth at a crossroads: paths to a sustainable future. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

³⁰ Documento traduzido para vários países, com o objetivo de orientar e direcionar suas ações para as suas realidades e contextos.

segundo RATTNER (2002), os avanços reais no cumprimento de suas metas, insignificantes³¹.

Van Bellen (2006), entretanto, acredita que a amplitude do conceito de desenvolvimento sustentável não deve servir como obstáculo para sua compreensão e prática, mas como motivação e também fonte criadora de novos parâmetros para defini-la. Buscar o desenvolvimento com sustentabilidade, significa **buscar um novo estilo de vida para a sociedade, uma nova relação do homem com o meio em que vive**, uma relação de equilíbrio, que implica em uma série de escolhas conscientes dos limites do ser humano e do seu ambiente natural e construído. Para Alva (1997) o consumismo e individualismo atual, decorrente do sistema capitalista e globalizado, muito contribuíram para a sociedade de caos que ainda persiste na atualidade. A desigualdade social e econômica; a violência; a poluição; a destruição ambiental; a segregação da sociedade, da escala mundial à escala local; são alguns dos fatores que caracterizam essas sociedades.

A **solidariedade coletiva** é um outro desafio, apontada por Alva (1997) como a alternativa para modificação deste quadro. Um trabalho coletivo para o bem-estar comum, sem restrições e pré-conceitos, que para sua concretização necessita da mobilização de toda a sociedade, que seja uma opção de todos: o governo, como órgão de apoio (educação ambiental) e fiscalizador; a universidade; as empresas (poder privado) e a sociedade civil (cidadãos comuns e profissionais). A tendência, mesmo com as dificuldades e resistências, é que esses desafios – idéias e práticas – sejam amadurecidos e introduzidos na sociedade ao longo do tempo. Estes conceitos e desafios, de modo geral, também são válidos para o caminho em busca da sustentabilidade em ambientes construídos.

2.2 ARQUITETURA E SUSTENTABILIDADE

A arquitetura surge inicialmente como uma forma de possibilitar ao homem um habitat seguro e por meio do qual ele pudesse se defender também das hostilidades climáticas do meio. Primeiro ocupando cavernas e posteriormente

³¹ Em 2002, na África do Sul, houve a Segunda Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável (Rio+10), com o intuito não de apresentar novas propostas, mas de afirmar e por em prática ainda a Primeira Cúpula Mundial (ECO-92) (RATTNER, 2002).

produzindo arquitetura, o ser humano foi tornando seu abrigo cada vez mais adequado às suas necessidades – uma espécie de filtro a ser concebido pelo arquiteto de forma a responder, entre outras questões, aos problemas de adaptação do homem ao ambiente (LAMBERTS, 1997, p.51).

Assim como o conceito de desenvolvimento sustentável, o conceito de arquitetura também possui muitas variáveis, pois segundo Rivero (1986, p.13), não se faz arquitetura focando-se unilateralmente os aspectos físicos, ou funcionais, ou estéticos, ou econômicos, ou culturais, ou tecnológicos, mas sim, quando compreende sua complexidade e busca solucionar todas as exigências necessárias.

Uma arquitetura mais sustentável propõe uma reavaliação do modelo tradicional de se pensar e construir um espaço, a fim de torná-la, como afirma Gibberd (2002), não só uma atividade de baixo impacto negativo ao homem e ao seu ambiente (Quadro 5), como também promover impactos positivos nos setores sociais e econômicos. Dentro da discussão do desenvolvimento sustentável surge a formulação do conceito de construção sustentável – devido à importância do seu papel dentro da sociedade e dos seus impactos no meio ambiente –, por meio, principalmente, da formulação da Agenda 21 para construção Sustentável (CIB, 2000) e a Agenda 21 para Construção Sustentável em Países em Desenvolvimento (CIB, 2002).

Quadro 5: Classificação e caracterização dos aspectos e impactos gerados pela construção civil, durante as fases de produção e uso de uma edificação.

ASPECTO IMPACTO

<p>Produção: compreende a extração, processamento e distribuição de produtos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uso de energia:</i> mais de 5% de todo o gasto de energia no Reino Unido é dirigido à produção e distribuição de materiais de construção. Esta energia quase sempre está na forma de recursos fósseis não renováveis. Na ausência de informação sobre outros aspectos relativos a impactos ambientais, o uso de energia é freqüentemente tomado como um indicador do impacto ambiental total. • <i>Diminuição dos recursos biológicos:</i> os recursos biológicos, seja a madeira de florestas tropicais ou as terras produtivas, podem todas ser destruídas pela atividade industrial. Estas somente podem ser contadas como recursos renováveis se elas estiverem de fato sendo renovadas à mesma taxa de sua diminuição. • <i>Diminuição de recursos não-biológicos:</i> recursos não-biológicos são necessariamente não-renováveis, e assim existem em um estoque limitado para as futuras gerações, se não para a atual. Estes incluem todos os minerais extraídos do solo e dos leitos dos mares. • <i>Aquecimento global:</i> o aquecimento global pelo efeito estufa é causado principalmente pela emissão de dióxido de carbono, CFCs (clorofluorcarbonetos), óxidos nitrosos e metano. • <i>Diminuição da camada de ozônio:</i> o uso de CFCs e outros gases afetando a camada de ozônio em processos industriais ainda continuam apesar de algumas alternativas praticáveis. • <i>Emissões tóxicas:</i> emissões para a terra, água ou ar, podem determinar sérias conseqüências ambientais, nenhuma das quais pode ser jamais completamente traçada ou entendida. • <i>Chuvas ácidas:</i> um sério problema ambiental, causando dano a ecossistemas e ao ambiente construído. Causadas principalmente pelas emissões de óxidos de enxofre e nitrogênio. • <i>Oxidantes fotoquímicos:</i> a causa dos modernos smogs, e ozônio de baixo nível, causando danos à vegetação, materiais e à saúde humana. Emissões de óxidos hidrocarbonados e de nitrogênio são os principais responsáveis.
<p>Uso: compreende a aplicação nos locais, a vida subsequente no local e a disposição final dos produtos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uso de energia:</i> aproximadamente 50% do total de energia consumida no Reino Unido ocorre na forma de aquecimento, iluminação ou outras formas de serviços em edificações. O impacto potencial, e assim as economias potenciais, são enormes. • <i>Durabilidade/manutenção:</i> um produto com vida curta ou que necessita freqüente manutenção causa mais impacto que um feito para durar. • <i>Reciclabilidade/degradabilidade:</i> quando uma edificação finalmente tem de ser alterada ou modificada, o impacto ambiental total de um produto é significativamente afetado pelo fato de ele poder ou não ser re-usado, consertado ou reciclado, ou se ele irá se biodegradar. • <i>Prejuízos à saúde:</i> certos produtos preocupam pelos seus efeitos sobre a saúde, seja durante a construção, durante o uso ou após." <p>Fonte: Adaptado Green Building Digest apud ENTAC, 2002.</p>

Do mesmo modo que o desenvolvimento sustentável, a abordagem da arquitetura sustentável “varia nos métodos e nas diferentes prioridades dos diferentes países” (CIB, 2000, p.55). A realidade local é a referência para a determinação das prioridades e requisitos para aplicação da sustentabilidade na arquitetura, assim como em qualquer outra atividade, tendo em vista sempre o equilíbrio entre dimensões econômicas, sociais e ambientais. É neste sentido que Hickel (2005, p.6) afirma, “[...] por si só, o fato de trabalhar a “favor da realidade” é

uma atitude sustentável que implica um discernimento por parte da arquitetura para com o meio onde está inserida”.

[...] as economias maduras estão em condições de dedicar maior atenção na criação de um mercado imobiliário mais sustentável, quer seja pela renovação, por novos empreendimentos ou pela invenção e uso de novas tecnologias, enquanto as economias em desenvolvimento, naturalmente, dedicarão maior atenção na **igualdade social** e na **sustentabilidade econômica**³² (CIB, 2000, p.18).

Discute-se que em países em desenvolvimento, onde a infra-estrutura é escassa, a implantação do conceito de sustentabilidade nas atividades da sociedade teria uma oportunidade bastante positiva, pois a adequação aos objetivos do desenvolvimento sustentável evitaria problemas associados com os existentes em países desenvolvidos, que deverão ser adaptados às novas exigências (CSIR, 2003). Entretanto, muitos problemas ambientais e sociais de infra-estrutura já estão tão consolidados na malha urbana, como às que caracterizam as grandes ocupações informais (favelas)³³ - ocupação de áreas de risco (encostas, vales) e áreas de preservação ambiental (degradação do ambiente natural), por exemplo -, onde não há como reconstruir desde o princípio, mas também adaptar estes espaços para que adquiram infra-estrutura básica humana para se viver, resultando também em maiores custos econômicos e ambientais. Outra ocupação existente são os grandes condomínios residenciais, que apesar de serem realizadas de forma planejada e ocupadas por uma classe da população de maior poder aquisitivo, também podem representar situações danosas à sociedade e ao meio ambiente, principalmente em se tratando de áreas antes de vegetação densa (flora e fauna)³⁴ e da criação de isolamento com o entorno, formando pequenas cidades dentro de uma mesma cidade, fortalecendo a segregação social.

³² Grifos da autora

³³ Em 1991, na cidade de São Paulo, 11,3% da população morava em favelas, no Rio de Janeiro, 17,5%, em Belo Horizonte, 20% e em Salvador, aproximadamente 30% (Taschner, 199^a *apud* GORDILHO, 2001, p.54). O déficit no Brasil, até 1995, era de “2,4 milhões de moradias c/ precariedade de construção ou adensamento excessivo e 5 milhões c/ infra-estrutura inadequada” (Caixa Econômica Federal, 1998 *apud* GORDILHO, 2001, p.55).

³⁴ Condomínios como o Alphaville na Paralela na cidade de Salvador, dentre outros, por exemplo.

Contraditoriamente, apesar dessa ocupação devastadora e de desmatamento, há uma necessidade crescente de reintegrar a natureza ao meio de convívio, representando “qualidade de vida que pode ser comprada como: “ar puro” e/ou a possibilidade de morar próximo ao “verde”” (RODRIGUES, 1998). Neste sentido, acreditando na idéia de que “verde vende”, empreendimentos têm se utilizado de *marketing* associado a este tema, onde apresentam imagens de edifícios residenciais (Anexo A) sempre inseridas em áreas verdes, apelando para a idéia de moradias com ares de sustentabilidade.

A Definição Kibert³⁵ apresenta de forma concisa o que seria uma construção sustentável: **“a criação e administração responsável de um meio ambiente de construção saudável fundamentado em princípios ecológicos e recursos eficazes”** (CIB, 2000, p.41).

Uma outra conceituação sobre arquitetura sustentável também define sua contribuição para a humanidade e o planeta:

uma forma de promover a busca pela igualdade social, valorização dos aspectos culturais, maior eficiência econômica e menor impacto ambiental nas soluções adotadas nas fases de projeto, construção, utilização, reutilização e reciclagem da edificação, visando a distribuição eqüitativa da matéria-prima e garantindo a competitividade do homem e das cidades (CONSTRUÇÃO³⁶ ..., s.d.).

Um conceito interessante de construção de menor impacto é um desenvolvido pelo arquiteto Bill Dunster³⁷, BedZED (Figura 1), que une o ambiente de moradia com o de trabalho (GARFINKEL, 2006, p.50). ZED significa *Zero Energy Development*, e a idéia é que as edificações produzam a energia que consomem, além do aumento da qualidade de vida dos usuários.

³⁵ Primeira Conferência Internacional da Construção Sustentável de Tampa, 1994.

³⁶ Texto resumido a partir de reportagem de Nanci Corbioli, publicada originalmente em PROJETO DESIGN, Edição 277, março 2003.

³⁷ Profissional atuante neste tipo de construção no Reino Unido, e que tem mais de duas mil pessoas na lista de espera por uma construção com este conceito. Ver site: www.zedfactory.com.



**Figura1: Casa de Dunster e o Conjunto BedZED. Sul de Londres.
Fonte: GURFINKEL, 2006.**

Mas, até onde a arquitetura pode ser totalmente sustentável? Por mais que se busque a total autonomia nas edificações e o menor impacto negativo ao meio ambiente, segundo Serra, “[...] não podemos pretender atingir a sustentabilidade absoluta. Mas podemos chegar a níveis razoáveis, desde que haja uma utilização adequada dos recursos disponíveis” (NAKAMURA, 2006, p.44). Estas são preocupações, com as quais os arquitetos e engenheiros devem estar atentos, antes e durante a elaboração de projetos.

Provavelmente em curto prazo não seja possível projetar e construir completamente de forma sustentável, levando-se em conta todas as suas possíveis variáveis (Quadro.6). Também não seria justo esperar saber dominar todas elas para poder agir com menos impacto negativo no meio ambiente. Mas, certamente poderia adotar pensamentos, medidas e ações que de modo gradativo contribuiriam para projetos *mais* sustentáveis, e conseqüentemente, uma sociedade mais saudável e equilibrada.

Verifica-se semelhança em muitos dos seus critérios, no quadro a seguir, entretanto, o CSIR apresenta maior enfoque quanto à questão social, por meio de critérios sob os temas, “participação” e “inclusão”, entre outros.

Quadro 6: Critérios de Sustentabilidade Abordados por Diferentes Autores

Tópicos de abordagens sobre a construção sustentável (CIB, 2000, p.43):	
Qualidade e valor da propriedade	Utilização de sub-produtos
Satisfação das necessidades do usuário no futuro, flexibilidade, adaptabilidade	Distribuição das informações relevantes para a tomada de decisão nesses países
Vida útil prolongada	Serviços secundários
Utilização de recursos locais	Desenvolvimento urbano e mobilidade
Processo construtivo	Recursos humanos
Uso eficiente do solo	Economia local
Economia da água	
Princípios que também podem ser seguidos (CSIR³⁸, 2003):	
Participação	Princípio de prevenção
Inclusão social	Compreensão detalhada e holística
Transparência	Consciência
Recursos locais	
Princípios básicos de uma construção sustentável da ASBEA³⁹ (Siciliano, 2007):	
Qualidade ambiental interna e externa	Aproveitamento de condições naturais locais
Redução do consumo energético	Implantação e análise do entorno
Redução dos resíduos	Reciclar, reutilizar e reduzir os resíduos sólidos
Redução do consumo de água	Inovação

A partir dos resultados de pesquisa realizados no Estado de São Paulo, Silva (2003), relaciona os itens de avaliação ambiental, de acordo com seu grau de relevância (Tabela 1), apresentando a ordem de facilidades e dificuldades de soluções mais sustentáveis a serem adotadas em projetos de edifícios de escritório. A tabela segue a ordem decrescente quanto à percepção “essencial”. Nesta tabela verifica-se que os critérios considerados mais essenciais são: Dispositivos/sistemas economizadores de água, seguido de Impacto dos materiais de construção na saúde humana, Controle de ruído e Gestão/disposição de resíduos, refletindo iniciativas como a produção de equipamentos para banheiros/cozinha e produção de leis, como o CONAMA (subcapítulo 2.3.2). Aqueles que apresentam maior relevância são: Utilização de água da chuva, seguido de Previsão de vida útil, Uso de materiais reciclados, Qualidade ambiental dos materiais de construção e Vegetação no edifício e arredores. O critério considerado mais dispensável foi Informação para

³⁸ Council for Scientific and Industrial Research.

³⁹ Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura

desconstrução/desmontagem, refletindo o desconhecimento e falta de informação quanto ao tema, assim como sua dificuldade de abordagem na produção de uma edificação, desde seu projeto.

Tabela 1 – Classificação da relevância de critérios ambientais para edifícios.

FONTE: (SILVA, 2003, p.175)

	Item	Percepção de relevância			
		essencial	relevante	dispensável	sem opinião
50%	Dispositivos/sistemas economizadores de água	70,9%	29,1%	0,0%	0,0%
	Impacto dos materiais de construção na saúde humana	65,5%	30,9%	1,8%	1,8%
	Controle de ruído	63,6%	36,4%	0,0%	0,0%
	Gestão /disposição de resíduos	63,6%	34,5%	0,0%	1,8%
	Custos das medidas ambientalmente responsáveis	56,4%	38,2%	1,8%	3,6%
	Manutenção e simplicidade de reparo	56,4%	41,8%	0,0%	1,8%
	Estrutura/orientação do edifício	50,9%	45,5%	1,8%	1,8%
25%	Pavimentação do solo/infiltração	49,1%	43,6%	3,6%	3,6%
	Uso de energia renovável	43,6%	49,1%	1,8%	5,5%
	Isolamento térmico	41,8%	41,8%	16,4%	0,0%
	Qualidade ambiental dos materiais de construção	41,8%	56,4%	1,8%	0,0%
	Sistema de condicionamento artificial	38,2%	49,1%	9,1%	3,6%
	Reutilização de materiais e componentes	36,4%	49,1%	14,5%	0,0%
	Integração urbana	36,4%	52,7%	9,1%	1,8%
	Previsão de vida útil	34,5%	60,0%	3,6%	1,8%
	Composição dos materiais de construção	34,5%	54,5%	3,6%	7,3%
	Adaptabilidade do layout/flexibilidade de uso	34,5%	49,1%	10,9%	5,5%
	Custo fabril de materiais de construção	30,9%	50,9%	5,5%	12,7%
	Uso de materiais reciclados	30,9%	58,2%	9,1%	1,8%
	Vegetação no edifício e arredores	30,9%	56,4%	7,3%	5,5%
Informação para desconstrução/desmontagem	16,4%	43,6%	29,1%	10,9%	
Utilização de água da chuva	12,7%	65,5%	16,4%	5,5%	

Sabe-se que todas as decisões e soluções de projeto deve corresponder às necessidades do contexto. No Quadro 7 são apresentadas categorias, definidas pela Associação HQE, relevantes para projetos de residência individual do sistema francês HQE, o NF MI – Maison Individuelle, que apesar de referir-se a outra realidade social, econômica e ambiental, apresenta importantes requisitos e critérios de sustentabilidade de referência. Tem-se o mesmo quadro com maior detalhe no Anexo B.

Quadro 7: Categorias para Residências Individuais

1. RELAÇÃO DA EDIFICAÇÃO COM SEU ENTORNO IMEDIATO
2. ESCOLHA INTEGRADA DOS PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO
3. CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO
4. GESTÃO DE ENERGIA
5. GESTÃO DE ÁGUA
6. GESTÃO DOS RESÍDUOS DURANTE O USO DA EDIFICAÇÃO
7. GESTÃO DA LIMPEZA E MANUTENÇÃO
8. CONFORTO HIGROTÉRMICO
9. CONFORTO ACÚSTICO
10. CONFORTO VISUAL
11. CONFORTO OLFATIVO
12. QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES
13. QUALIDADE SANITÁRIA DO AR
14. QUALIDADE DA ÁGUA

Fonte: HQE, 2006

Arquitetura sustentável, também como o desenvolvimento sustentável, ainda não apresenta um consenso comum quanto à sua definição, permitindo diferentes interpretações por parte daqueles que se apropriam do termo. O que pode ser sustentável para um pode não ser para outro, ou, um edifício pode ser rotulado como sustentável por possuir uma gestão da água (captação e tratamento), ou eficiência energética, ou utilização de materiais recicláveis ou materiais naturais⁴⁰, por exemplo, apresentando soluções diversificadas (Figuras 2, 3 e 4).

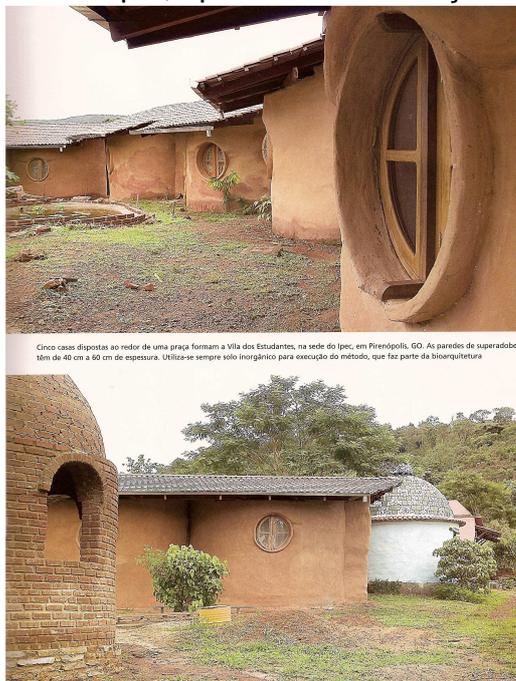


Figura 2: Vila dos Estudantes na Sede do Ipec – Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado. Construções em Adobe.

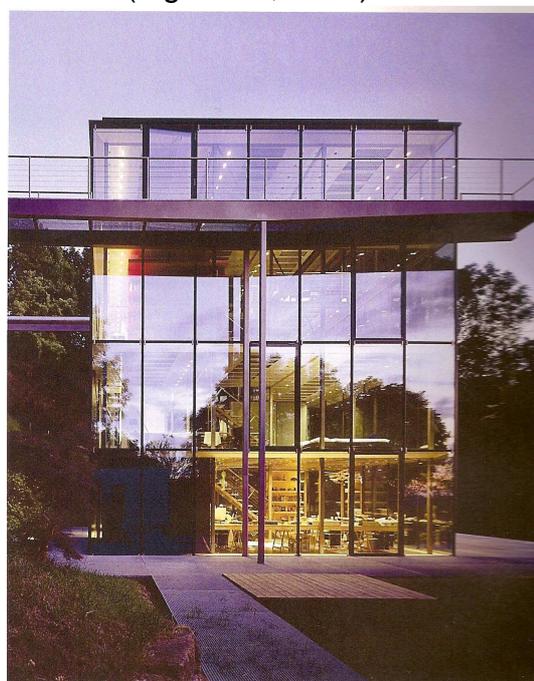


Figura 3: Casa R-128. Próxima a Stuttgart na Alemanha. Construída com Material Reciclado em Estrutura de Aço Desmontável.

⁴⁰ Afirmar, por exemplo, que uma casa em madeira, que é um recurso natural, é sempre uma construção ecologicamente correta, ignorando sua origem, se houve algum gasto de energia no seu transporte, se passou por algum tipo de imunização envolvendo produtos prejudiciais à saúde pode ser um grande equívoco.

A partir da consciência de que qualquer atividade humana, mesmo preocupada com medidas ambientalmente responsáveis, implicará em algum impacto ao meio ambiente, e da compreensão de que a sustentabilidade na arquitetura não é um estado estável, mas um estado a ser alcançado constantemente e gradativamente, acompanhando a evolução das demandas, acredita-se então, ser mais coerente pensar em projetar e produzir **edificações mais sustentáveis**, edificações que busquem promover impactos positivos. De acordo com o escritório Doerr Architecture (2008), o que deve se esperar de uma edificação mais sustentável é o seu melhor desempenho para a sustentabilidade, que é o mínimo impacto negativo possível.

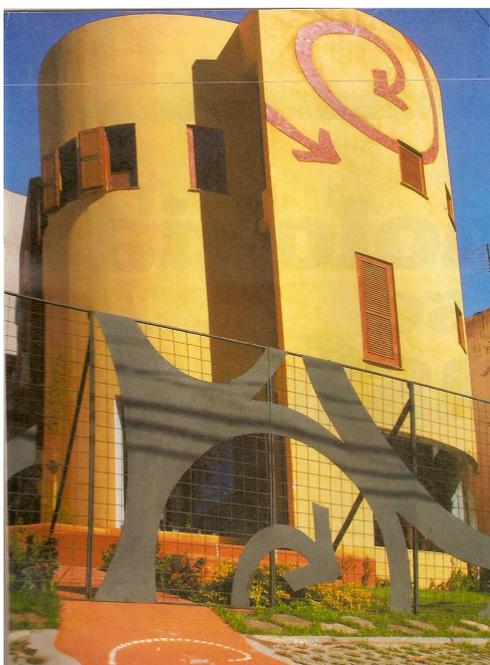


Figura 4: Casa Espaço. Salvador-Ba-Brasil. Construída com alguns Requisitos de Sustentabilidade (Apêndice F).

O estado de dificuldade, que ainda permeia a elaboração de projetos para edificações mais sustentáveis, deve ser transposto a partir do conhecimento de seus desafios, para compreensão e superação dos mesmos.

- Desafios para a produção de uma Arquitetura Sustentável (CIB, 2000):
 - Inicialmente, conseguir uma compreensão do que seja desenvolvimento sustentável;
 - Segundo, identificar como suas atividades irão exercer impacto no que diz respeito aos objetivos do desenvolvimento sustentável;
 - Terceiro, definir e aceitar seu papel no âmbito desses objetivos;
 - Finalmente, passar da teoria à prática.

2.2.1 Projeto

Por que projetar de forma mais sustentável? Com toda pesquisa e tecnologia, ainda nos dias de hoje são realizadas construções de má qualidade. No caso do Brasil, arquiteturas sem compromisso com sua realidade e contexto local, seja por parte do mercado privado, ou do setor público, construções particulares evocam modismos culturais internacionais, pela utilização de elementos arquitetônicos, como o uso de fachadas envidraçadas indiscriminadamente, gerando o edifício “estufa”, ou ainda sistemas construtivos e mecanismos “... sem sofrer readaptações às características culturais e climáticas do local de destino” (LAMBERTS, 1997, p.18).

Outro exemplo são edifícios de média e baixa renda, que apresentam em seus projetos, as divisões de seus ambientes internos e orientação de suas fachadas, soluções arquitetônicas / instalações e materiais construtivos, reproduzidos nas diversas regiões do país, distintas tanto no âmbito climático, cultural, econômico, social e tecnológico. De acordo com Freitas e outros (2001), salvo poucas exceções, em nome da economia, esta repetição de tipologias de norte a sul do país ignora características geográficas, geológicas, topográficas⁴¹, culturais e de clima, gerando grandes desperdícios, um contra senso à economia almejada. Neste sentido, esses autores chamam atenção para a incorporação, na elaboração de projeto, de aspectos relevantes para melhores condições ambientais e otimização do desempenho quanto ao conforto ambiental da edificação: disposição correta do lixo domiciliar, para a possibilidade de implantação de programa de coleta seletiva e reciclagem de lixo pelos moradores posteriormente; adaptações culturais das particularidades relevantes e diferenciadas na região e componentes construtivos, além de adequação ao clima.

Outros exemplos de aspectos que também devem ser considerados pelos projetistas, para a concepção de uma edificação mais sustentável são os requisitos apresentados no Quadro 8, por exemplo. São requisitos gerais, mas que sinalizam a

⁴¹ O volume de terra movimentado para a construção do conjunto de Santa Etelvina, equivale a cerca de 21% do que foi necessário para a implantação da usina hidrelétrica de Itaipu, uma das maiores hidrelétricas do Planeta. Na época estimou-se o custo de cada residência, ante as obras de recuperação que se tornaram necessárias, equivalente a um apartamento na Avenida Paulista, área nobre de São Paulo (FREITAS e outros, 2001).

importância de questões ligadas ao cliente, ao terreno, à construção e ao canteiro, e ao entorno. Este tema, no entanto será mais desenvolvido em outro capítulo.

Mascaró e Mascaró (1992) afirmam que “25 a 45% da energia são consumidos indevidamente por má orientação da edificação e por desenho inadequado de suas fachadas, principalmente”, e que também, “um mesmo projeto de edificações em locais diferentes, pode provocar aumento de até 80% da demanda de energia elétrica, por exemplo, quando se compara Belém e Porto Alegre”⁴².

Quadro 8: Diferentes requisitos representados em um projeto

Tipos de requisitos	Significado
Requisitos do cliente	Requisitos dos clientes que descrevem o empreendimento da forma como satisfaz a sua necessidade ou necessidade de sua empresa. Incorpora os requisitos dos usuários e dos demais grupos de interesse.
Requisitos do canteiro	Estes descrevem as características do canteiro de obras no qual o empreendimento será construído (ex: condições do solo, infraestrutura existente, etc.).
Requisitos ambientais	Descrevem o ambiente interno de uma edificação, tais como a qualidade do ambiente interno, bem como as formas de como a edificação irá impactar positiva ou negativamente sobre o seu entorno imediato, sobre os seus usuário e o maior ambiente em uma escala global
Requisitos regulamentares	Regulamentações de construção, planejamento, saúde e segurança, e outros requisitos legais que influenciam a aquisição, existência, operação e demolição de um empreendimento.
Requisitos de construção	Estes podem ser entendidos como as condições tecnológicas e de recursos disponíveis para um determinado contexto ou situação onde uma edificação será implantada.

FONTE: Adaptado de KAMARA et alii⁴³, 2000 *apud* OLIVEIRA e outros, 2004, p.3.

O espaço construído pelo homem representa um elemento essencial para o progresso de uma sociedade, necessitando de especial cuidado em sua concepção, tanto em relação aos recursos naturais, como aos humanos e econômicos. Mas, segundo Bertezini e Melhado (2004), pode-se dizer que a maioria dos problemas da construção está vinculada à *falhas no projeto*, como pode ser observado na Figura 5. Alguns fatores podem ser responsáveis por isto, como a ausência de uma educação ambiental na sociedade como um todo e da participação direta dos

⁴² A primeira é de clima quente e úmido o ano todo, enquanto a segunda é subtropical úmido e possui as quatro estações do ano bem definidas, além das distintas tradições e condições culturais e sociais.

⁴³ KAMARA, J., ANUMBA, C., EVBOMWAN F. Establishing and processing client requirements – a key aspect of concurrent engineering in construction. In: Engineering Construction and Architectural Management, v. 7, p. 15-28, 2000.

usuários⁴⁴, ou ainda a deficiência na formação acadêmica do profissional (arquitetos e engenheiros). Para Hickel (2005), a ignorância de fatos básicos de conforto, assim como dos princípios de sustentabilidade é principalmente danosa no ensino e formação de arquitetos, fazendo com que o arquiteto saia da sua instituição escolar preparado para “atender as demandas e interesses de um mercado e uma economia de mercado, balizada pela globalização” (HICKEL, 2005). Ou seja, despreparado para responder as demandas particulares de cada região, contextualizada pela sua realidade ambiental, social, econômica e cultural⁴⁵.

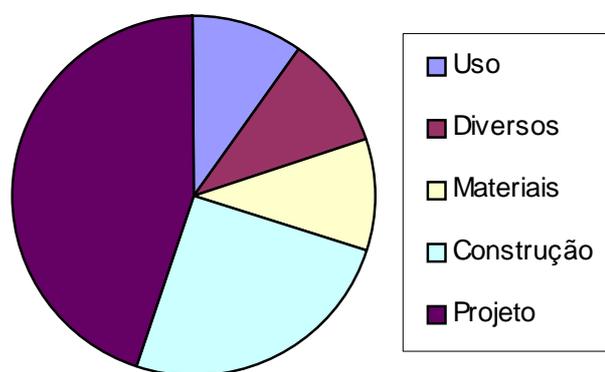


Figura 5 “Origem das Patologias nos Edifícios”
Fonte: Adaptado de (MOTTEAU, 1987⁴⁶ apud ORNSTEIN,1992)

A Figura 6 representa os desafios da construção sustentável, demonstrando a necessidade de estratégias e ações, assim como da participação de todos os agentes envolvidos no setor da construção civil, nas tomadas de decisão. Dentre eles, os projetistas, e conseqüentemente a etapa de projeto, encontram-se em posição relevante neste processo.

⁴⁴ Este fator é de fundamental relevância, uma vez que são os personagens que farão uso e passarão parte, maior ou menor, de suas vidas no espaço a ser construído.

⁴⁵ No setor público há grande dificuldade quanto ao tempo de elaboração do projeto, também devido à sua desvalorização, uma vez que pela lei de licitação 8.666, exige-se apenas o projeto básico para licitação de obra, sendo apresentado muitas vezes apenas estudo preliminar.

⁴⁶ Motteau, H., 1987, vol.I, p. 12.

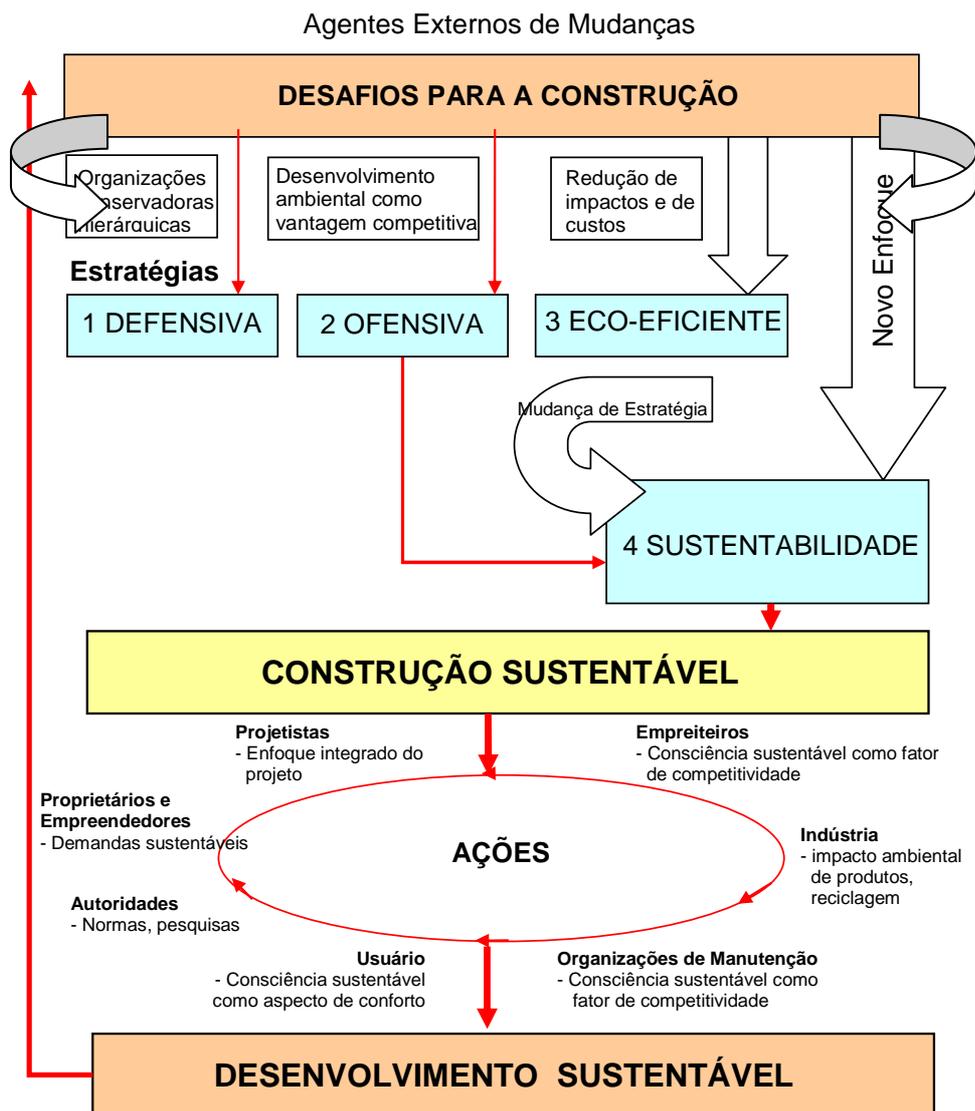


Figura 6: Desafios para a Construção Sustentável
Fonte: (CIB, 2000)

Devido à relevância da etapa de projeto e a indicação de que falhas em seu desenvolvimento são as principais causas da produção de edificações inadequadas e ineficientes, é importante destacar a necessidade de maior conscientização e conhecimento por parte dos profissionais e de se buscar formas mais adequadas de projetar, através de um processo mais eficaz e de requisitos de sustentabilidade que auxiliem nas decisões em relação às soluções projetuais.

2.2.2 Processo de Projeto

Além da contemplação de critérios de sustentabilidade quanto às questões ambientais, econômicas e sociais, um projeto que vise a eficiência da edificação se depara com outra questão, também relevante, o processo de desenvolvimento do projeto, a relação entre o arquiteto e demais projetistas, e entre ele e os clientes, assim como o fluxo e registro das informações de projeto. Segundo Fabrício (2002), "a concepção e o projeto, na construção e em outros setores, são de fundamental importância para a qualidade e sustentabilidade do produto e para a eficiência dos processos". Pela sua importância, então, a etapa de projeto requer mecanismos de controle mais sustentáveis em seu processo.

"A ausência de sistematização dessas informações, ou mesmo o descompromisso com a racionalização do processo construtivo, dificulta o respeito às particularidades do mesmo, pelo conjunto dos projetos, tendo por consequência, restrições no detalhamento dos projetos do produto e dos projetos para produção" (FRAGA, sd).

Na realização de uma edificação é necessário que sejam tratadas as questões de sustentabilidade, desde a fase da concepção arquitetônica, mesmo nos projetos de reabilitação ou na reconversão de uso, até o seu desmonte. Uma concepção com falhas acarretará soluções arquitetônicas ineficientes em termos energéticos, desconfortáveis, insalubres e não integrada com o seu entorno ambiental (ZAMBRANO e BASTOS, 2004). É importante a adoção de mecanismos de apoio à decisão para auxiliar na solução de problemas complexos hoje enfrentados nos projetos, em que são requisitados simultaneamente a alta qualidade ambiental, o comprometimento social e a viabilidade econômica, e onde o contexto decisório também requer o envolvimento de aspectos subjetivos, tais como valores, cultura e a intuição (ZAMBRANO e BASTOS, 2004).

Deve-se, para cada decisão de projeto, entender a sustentabilidade como uma questão relativa, tendo como referência o contexto e realidade local, onde a solução mais sustentável depende daquilo que o limite tecnológico pode proporcionar em cada momento (BRAGANÇA, sd).

É constatado que a baixa qualidade de construções está diretamente relacionada a falhas na etapa de projeto. Segundo um trabalho de pesquisa (ABRAMOVICZ; ORNSTEIN, 2004), entrevistas com profissionais de arquitetura revelam que o problema está na superficialidade do projeto de arquitetura, e devido aos seguintes fatores: (a) “a redução do tempo gasto com o projeto aliado a má remuneração desse trabalho”; (b) “baixa competência no ensino de arquitetura”; (c) “a tendência de dissociação do projeto de arquitetura com a obra”... e “ falta de comprometimento com a construtibilidade do projeto”, são alguns destes fatores.

A agilidade no tempo de projeto de um edifício, por exemplo, em muitos casos é conseguida às custas da carência de desenvolvimento e inconsistência entre diferentes especialidades de projeto que redundam em custos, retrabalhos e atrasos durante a obra. Uma prática é a sobreposição do processo de projeto com a obra, assim, a obra tem início enquanto alguns projetos específicos e complementares de projeto ainda estão sendo desenvolvidos e detalhados (FABRÍCIO, 2002).

A construtibilidade dos edifícios está em parte relacionada à introdução de inovações tecnológicas e construtivas que racionalizam a obra ou parte desta, à qualidade das soluções projetuais, à integração entre os projetos e dos projetos com o sistema de produção da obra. Para interação do projeto com a sua execução são importantes: a qualidade e o detalhamento das soluções projetuais, a integração das soluções de especialidades e a compatibilidade das informações presentes nos vários projetos (FABRÍCIO, 2002).

Os fatores comentados são reflexos da desvalorização da etapa de projeto, por parte de todos os agentes envolvidos no processo de produção do ambiente, verificada como principal responsável pelas falhas na etapa de projeto (Figura 5). No entanto, parece ser um contra-senso, que esta mesma etapa seja considerada a mais importante durante o ciclo de vida de um espaço construído, do ponto de vista do processo de produção. Para Melhado (1994), “[...] é o projeto que tem grande influência sobre o custo final da obra, agregando eficiência e qualidade ao produto e ao processo construtivo, salvaguardo o interesse de todos”. Para Menezes⁴⁷ (2001 *apud* BERTEZINI; MELHADO, 2004, p.3), é na etapa de execução dos projetos que

⁴⁷ MENEZES, L.C.M. **Gestão de Projetos**. São Paulo, 2001. Editora Atlas.

todas as ações planejadas se desenvolvem e tornam-se realidade. Partindo desta premissa, é necessário, como diz Melhado (2001), “despender maiores esforços nas fases de concepção (...)”, e assim evitar informações equivocadas nas fases seguintes do projeto: anteprojeto e executivo.

É inegável a importância do projeto para a qualidade das demais fases do empreendimento, ficando evidente que para se obter os melhores resultados no projeto este deve considerar as suas implicações nas demais fases do empreendimento (FABRÍCIO, 2002). O papel do projeto é ser capaz de proporcionar um desempenho mais sustentável na execução, uso, manutenção e desconstrução da edificação.

Questões que fazem parte da problemática decisória em processos de projeto (ZAMBRANO e BASTOS, 2004):

- “Os primeiros problemas a serem enfrentados são da descrição apropriada dos diversos aspectos do programa de projeto, bem como dos requisitos ambientais, sociais e econômicos que devem ser considerados nas decisões de projeto (problemática de descrição).
- Também é crítico o entendimento das relações existentes entre os diversos elementos da edificação e os aspectos ambientais e sociais. Nesta questão, deverão também ser identificadas as relações de interdependências existentes (ações não independentes).
- Sendo identificadas as relações existentes entre aspectos arquitetônicos e parâmetros ambientais, sociais e econômicos, será necessário agrupar conjuntos de informações (devem ser definidos os critérios de agregação) bem como, definir uma estrutura hierárquica de valores para viabilizar decisões (problemática de classificação).
- Os aspectos prioritários e os parâmetros ambientais deverão ser reduzidos ao menor número possível, que considere os principais aspectos relevantes para o bom desempenho da edificação.
- A partir da organização da informação e da estruturação de prioridades, podem ser conduzidas as decisões pertinentes às atividades de projeto, de avaliação da edificação (edificação completa e em uso), e/ou recomendações para mudanças, requalificação ou reconversão”.

A elaboração de projeto é um processo complexo, uma vez que envolve uma série de variáveis e restrições (econômicas, sociais, ambientais, tecnológicas, culturais, etc.), ao mesmo tempo em que deve atender às demandas iniciais do projeto. Além também, de ser capaz de coordenar os agentes envolvidos neste processo. Neste sentido, Fabrício (2002) defende o Processo Simultâneo, que é baseado na Engenharia Simultânea⁴⁸, porém com conceito ampliado, alegando limitação, do segundo, frente à complexidade de demandas de muitos projetos. Para isto, segundo Fabrício (2002), é preciso substituir o modelo seqüencial – hierárquico de organização do processo de projeto por outro mais apto às novas práticas de colaboração entre os agentes (Quadro 9)

O modelo linear de projeto, caracterizado por um fluxo seqüencial das suas etapas, foi o mais praticado até os anos 70, onde suas fases ocorrem essencialmente de maneira unidirecional. As informações geradas em cada fase são transmitidas à seguinte, servindo de ponto de partida para seu desenvolvimento. Posteriormente, novas fases como a retroalimentação foram inseridas ao processo de projeto, dando uma nova dinâmica, uma dinâmica cíclica, às soluções adotadas, que tem seus desempenhos registrados em um banco de dados em relação à sua eficiência, gerando a renovação e atualização das soluções. Estas informações contribuem positivamente para todo o ciclo de vida de uma edificação e para futuros projetos.

⁴⁸ “A metodologia de desenvolvimento de produto pela Engenharia Simultânea tem justamente a pretensão de integrar, no projeto, os vários agentes e interesses presentes no empreendimento” (FABRÍCIO, 2002).

Quadro 9: Elementos e Objetivos para Aplicação do Projeto Simultâneo

Principais elementos considerados para implantação da filosofia de Projeto Simultâneo na construção de edifícios:
<i>• Valorização do papel do projeto e integração precoce, no projeto, entre os vários especialistas e agentes do empreendimento;</i>
<i>• Transformação cultural e valorização das parcerias entre os agentes do projeto; como forma de superar limitações de uma mediação comercial das relações entre agentes, viabilizar uma atuação mais interativa entre os agentes, valorizando-se os intercâmbios técnicos;</i>
<i>• Reorganização do processo de projeto de forma a coordenar concorrentemente os esforços de projeto, privilegiando o tratamento multidisciplinar das soluções de projeto;</i>
<i>• Utilização das novas tecnologias de informática e telecomunicações na gestão do processo de projeto, para desenvolvimento em paralelo das diferentes especialidades de projeto e desenvolvimento de produto, automatizando tarefas repetitivas de projeto e potencializando a comunicação entre os agentes do projeto.</i>
Objetivos considerados mais relevantes para aplicação do Projeto Simultâneo na criação e desenvolvimento de novos empreendimentos de edifícios:
<i>• Ampliar a qualidade do projeto e, por conseguinte, do produto;</i>
<i>• Aumentar a construtibilidade do projeto;</i>
<i>• Subsidiar, de forma mais robusta, a introdução de novas tecnologias e métodos no processo de produção de edifícios;</i>
<i>• Eventualmente, reduzir os prazos globais de execução por meio de projetos de execução mais rápida.</i>
Fonte: (FABRÍCIO, 2002)

A seguir (Figura 7), têm-se as fases, chamadas de interfaces dentro desse novo processo cíclico e simultâneo. Cíclico, porque seus resultados e soluções retornam e refletem na concepção de novos projetos, e são representadas pelas interfaces i1, i2 e i3; e simultâneo, porque seus projetos acontecem integrados desde sua concepção e contato com o cliente, e são representadas pelas interfaces i4 e i5.

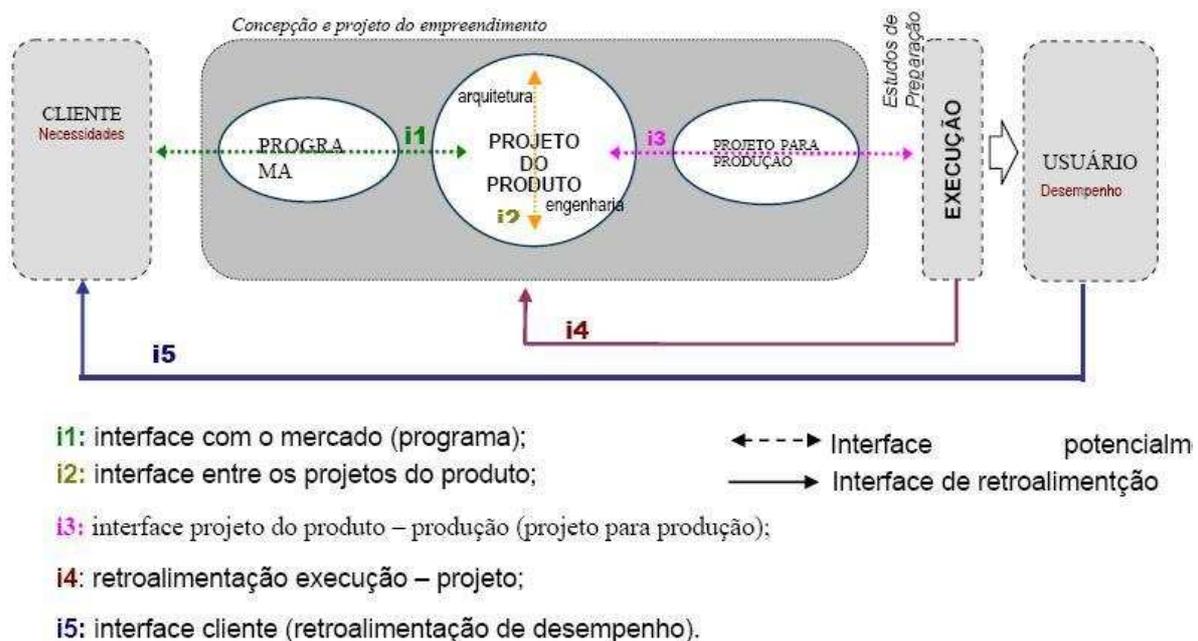


Figura 7: Interfaces do Projeto
 Fonte: FABRÍCIO, 2002

- (i1) refere-se ao contato com o cliente
- (i2) refere-se à interação entre os projetistas
- (i3) refere-se à construtibilidade dos projetos
- (i4) refere-se a acompanhamento da obra e elaboração do “asbuilt”
- (i5) refere-se a avaliações de desempenho e pós-ocupação.

A primeira interface (i1) é bastante importante, sendo o primeiro contato e o passo inicial para o sucesso de todo o processo e principalmente do produto.

“... tradicionalmente apenas o arquiteto tem contato direto com os requisitos do programa; os demais projetistas partem das formulações e entendimentos do projeto de arquitetura, descolando os requisitos projetuais dos requisitos programáticos originais e limitando a possibilidade desses projetistas contribuírem na otimização da interface programa-projeto. Para este propósito é necessário que esta interface envolva todas as especialidades de projetos de forma que a concepção de soluções seja integrada e orientada aos requisitos, sem ser condicionada por soluções projetuais prévias, de projetistas a montante” (FABRÍCIO, 2002).

A intenção também é que o projeto seja resultado de uma criação coletiva, em que todos contribuem para o seu desenvolvimento desde o programa e concepção, sob uma coordenação. Em 1977, Christopher Alexander propõe como papel do

arquiteto no processo de projeto, um coordenador das idéias e necessidades do programa, onde os clientes são quem desenvolvem o projeto. A idéia do arquiteto-coordenador é interessante, pois apesar das limitações quanto à sua formação acadêmica apresenta um caráter multidisciplinar, que deve permitir e promover o cruzamento e complementação de informações dos usuários, consultores e demais projetistas.

A idéia do processo simultâneo é bastante interessante do ponto de vista da sustentabilidade, uma vez que busca a participação interativa dos envolvidos e a retroalimentação das informações e resultados adquiridos, contribuindo para a evolução, maior qualidade e eficiência das edificações.

2.2.3 Arquitetura Bioclimática

Além de uma coordenação estruturada do processo de projeto, os requisitos de sustentabilidade são importante no auxílio à escolha adequada das soluções de projeto. Requisitos abordados pela arquitetura bioclimática, como conforto ambiental por meio do uso de materiais locais e de recursos naturais de energia de modo passivo, são princípios conhecidos há milhares de anos. As cidades romanas que eram desenhadas de acordo com a orientação solar, e as casas com pátios interiores de influência árabe, na antiguidade, são alguns exemplos. As edificações faziam parte da identidade local, o que se perdeu bastante com o processo de globalização. A arquitetura vernacular é um exemplo de arquitetura bioclimática. Construções de terra que estão diretamente ligadas às peculiaridades culturais, condicionantes ambientais e características do solo disponível em cada local, por exemplo, segundo Dethier⁴⁹ (*apud* Lopes, 2002), são habitadas por mais de um terço da população do planeta.

Homem e ambiente

O meio interfere diretamente no conforto ambiental do homem. No caso do conforto térmico, o clima é o principal agente, sendo necessário o controle de seus elementos para assegurar o maior conforto ao homem (Quadro 10).

⁴⁹ DETHIER, Jean. *Des architectures de terre – L’avenir d’une tradition millénaire*. Paris, Éditions du Centre Pompidou, 1986, 224p.

Quadro 10: Fatores e Elementos Climáticos

Fatores climáticos globais	Fatores climáticos locais	Elementos climáticos
Radiação solar	Topografia	Temperatura
Latitude	Vegetação	Umidade do ar
Ventos	Superfície do solo	Precipitações
Massas de água e terra		Movimento do ar
Fonte: Adaptado (ROMERO, 1988).		

Princípios da arquitetura bioclimática

Segundo Izard e Guyot (1980), a concepção bioclimática da arquitetura, de “construir com o clima”, permite reconciliar *a forma, a matéria e a energia*, e requer a prática de métodos de concepção e técnicas de construção que exigem saber usar alguns parâmetros: *elementos climáticos* (Quadro 11), *elementos de conforto térmico* e *elementos arquitetônicos* (Quadro 12).

Quadro 11: Elementos Climáticos

Elementos do clima	Principais fases do projeto a que se refere
Sol: regime de horário, repartição das radiações diretas e difusas.	Escolha das orientações de fachadas “captadoras”. Proporção das esquadrias de vidro.
Temperaturas: regime das variações diárias e permanentes.	Escolha da inércia interna (se o sistema de construção é pesado ou leve)
Vento: velocidades em relação com os demais parâmetros (sol, umidade e temperatura).	Orientação das demais fachadas. Dimensão dos vãos. Divisão interna.
Fonte: IZARD e GUYOT, 1980. *	

*Esses mesmos elementos podem ser considerados para os de conforto térmico.

Em relação ao quadro de “Elementos Climáticos” é importante, em relação ao projeto, considerar a temperatura quanto a não só à inércia, mas também à transmitância térmica.

Quadro 12: Elementos Arquitetônicos (etapas para concepção)

Opção de orientações	- a iluminância energética - orientação e ventos dominantes
Forma do edifício	- aspectos térmicos - forma e movimento dos fluxos de ar exterior
Estrutura e materiais	
Vãos e sistemas de ocultação	- vãos - proteções
Dispositivos auxiliares	correspondem a todos os sistemas mecânicos de condicionamento do ambiente, tais como a calefação e climatização, por exemplo.
Fonte: IZARD e GUYOT, 1980.	

A integração desses parâmetros é realizada por meio de instrumentos de síntese e de apoio à concepção bioclimática como os *diagramas solares energéticos* e os *diagramas bioclimáticos*. O primeiro diagrama é importante para conhecer o percurso do sol para as tomadas de decisão na concepção do projeto. Não somente a orientação das fachadas, mas a utilização de placas coletoras de energia solar para o aquecimento da água, depende do conhecimento das características solares, como afirma Izard e Guyot (1980). O segundo diagrama "... consiste em dar, para um edifício determinado, as condições externas, as quais a resposta da envoltura e da estrutura levarão a ambientes internos compreendidos dentro de uma zona de conforto previamente definida" (IZARD e GUYOT, 1980).

A ventilação é um importante elemento climático, na qual existem pelo menos três razões para ventilar os locais habitados (IZARD e GUYOT, 1980):

- "manutenção das condições de higiene, que deve garantir sobre qualquer condição climática;
- assegurar o conforto térmico;
- Esfriar as estruturas internas do edifício, por intercâmbio térmico entre o ar e as paredes".

Um equívoco comum é considerar apenas o sistema de ar condicionado para o conforto térmico no interior das edificações, opção responsável por grandes demandas de energia elétrica, e que ainda tem o inconveniente de não promover renovação do ar, condição prejudicial à saúde humana (CONSTRUÇÃO..., sd). Este tipo de situação, no entanto, pode e deve ser solucionada pelo arquiteto, através de soluções de projeto que reduzam ou eliminem o uso de recursos artificiais para o condicionamento do ar.

Conseqüentemente, também possibilita a minimização da degradação ambiental e comprometimento com o meio ambiente (natural e construído), pois, os meios de produção de energia comumente utilizados exigem altos investimentos financeiros e grandes impactos ambientais, como é o caso de inundações e deslocamento de populações causadas pelas construções das Hidrelétricas e a poluição e os riscos com a segurança pública no caso das Termoelétricas.

Forma na concepção

A forma arquitetônica pode ter grande influência no conforto ambiental em uma edificação e no seu consumo de energia, visto que interfere diretamente sobre os fluxos de ar no interior e no exterior e, também, na quantidade de luz e calor solar recebidos pelo edifício (LAMBERTS, 1997, p.55). Portanto, a observação das condições climáticas locais e o aproveitamento eficaz das variantes naturais, como o sol e vento, na composição do partido da forma arquitetônica, garante maior conforto do ambiente, maior eficácia no uso dos espaços internos, seus fluxos e melhor produtividade nas atividades neles desenvolvidas.

A forma e a função de um espaço construído estão estreitamente interligadas e apresentam fundamental importância no desenvolvimento de um projeto. Caso isto não ocorra, uma arquitetura funcional pode se tornar desconfortável e ineficiente durante o desempenho de tarefas no seu interior (LAMBERTS, 1997, p.55), e, devido a este fato, pode correr o risco de sofrer modificações em sua volumetria, em sua forma, após a ocupação. Estas falhas no processo de projeto contribuem para o aumento de custo investido, desperdício de materiais e de recursos naturais.

Funções distintas apresentam relações de dependência distintas quanto ao clima, ao conforto ambiental e, conseqüentemente, ao consumo energético. Desta maneira, o estudo da função da edificação, compreensão das necessidades dos futuros usuários, associado ao da forma, é fundamental para escolha das estratégias “projetuais” na elaboração do projeto. Em ambientes de trabalho, por exemplo, onde o conforto visual é necessário, o máximo aproveitamento da luz natural é essencial para a ótima realização das atividades no período diurno com a mínima utilização da iluminação artificial, e conseqüentemente menor exploração de recursos naturais não renováveis.

A influência da forma no movimento de ar pode estar relacionada a uma única edificação – movimento de ar no seu interior – como, também, a um conjunto delas, que seria o espaço urbano (IZARD e GUYOT, 1980). Neste caso, o posicionamento das edificações e suas formas definem o fluxo do vento e o conforto térmico no espaço externo, no bairro, na cidade.

A arquitetura bioclimática tem como meta interagir a arquitetura com a natureza, a partir de uma implantação que considere insolação, ventos dominantes e características do entorno. Procurando tirar proveito dos fatores naturais e não simplesmente combatê-los, ou seja, não deve fazer arquitetura somente para se abrigar e se proteger do sol, vento, chuva, mas também saber tirar partido deles. Assim, as fachadas não devem ser entendidas como barreira entre o exterior e as áreas internas, mas como zona de transição entre esses dois meios.

“Na arquitetura bioclimática é o próprio ambiente construído que atua como mecanismo de controle das variáveis do meio através de sua envoltura (paredes, pisos, coberturas), seu entorno (água, vegetação, sombras, terra) e, ainda, através do aproveitamento dos elementos e fatores do clima para o melhor controle do vento e do sol”. ... “No conceito de arquitetura bioclimática, o edifício é um filtro dos fluxos energéticos que permite uma interação apropriada entre o ambiente externo e o interno... levando a uma participação ativa do homem na climatização de seu abrigo” (ROMERO, 1988).

Nesse sentido, muita coisa pode ser feita por meio do trabalho do arquiteto para melhorar a relação das cidades com o meio ambiente, se os profissionais aplicarem de fato os conceitos que aprenderam na escola quanto a conforto ambiental, ventilação e conforto térmico, afirma Serra (NAKAMURA, 2006, p.49).

Os princípios da arquitetura bioclimática contribuem para o conforto ambiental (conforto térmico, lumínico e mais recentemente o conforto acústico), proporcionando um ambiente mais saudável para o ser humano, e menor impacto negativo possível ao meio ambiente, através dos recursos naturais utilizados de forma passiva e escolha de materiais eficientes (sistemas construtivos e componentes). Entretanto, as atividades e estilos de vida do homem vêm sendo alterados, gerando novas problemáticas, assim como novas demandas e critérios para as soluções projetuais dos espaços construídos, que busquem além do conforto ambiental para o homem, a conservação⁵⁰ de todo o meio ambiente em que ele está inserido, contribuindo para a maior sustentabilidade da edificação.

⁵⁰ “Manejo do uso humano da biosfera, produzindo maior benefício sustentável às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer às necessidades e aspirações das futuras gerações; em consequência, a conservação é positiva e compreende a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a melhoria do ambiente natural” (ADAM, 2001).

2.2.4 Ecodesign

A arquitetura está diretamente ligada ao surgimento e evolução das sociedades, sempre refletindo o seu momento histórico e cultural. E o momento atual pede uma nova forma de pensar a arquitetura, agregando novos requisitos, para possibilitar a produção de edificações mais sustentáveis. Para isto, deve-se assumir as problemáticas existentes para responder às novas necessidades, através de maior preocupação e reflexão, na etapa de projeto, quanto à sua responsabilidade e interferência econômica, social e ambiental.

Para a etapa de projeto resultar em um produto mais sustentável e eco-eficiente (relação estreita entre eficiência dos recursos e responsabilidade ambiental) deve ter o comprometimento de durante sua realização ser observado todo o ciclo de vida de um edifício, desde sua demanda à sua desconstrução (Figura 8), assim como de seus componentes. Neste sentido, os princípios de *ecodesign*, cujo conceito surgiu durante a ECO-92 juntamente com os de sustentabilidade e agenda 21, apresenta este objetivo e está apoiada no processo de Análise do Ciclo de Vida de um produto.



Figura 8 Ciclo de Vida de uma Edificação.
Fonte: Adaptado de TAVARES e LAMBERTS, 2005

Princípios do Ecodesign:

1. Escolha de materiais de baixo impacto ambiental: menos poluentes, não-tóxicos ou de produção sustentável ou reciclados, ou que requerem menos energia na fabricação;
2. Eficiência energética: utilizar processos de fabricação com menos energia;
3. Qualidade e durabilidade: produzir produto que dure mais tempo e funcione melhor a fim de gerar menos lixo;
4. Modularidade: criar objetos cujas peças possam ser trocadas em caso de defeito, pois assim não é todo o produto que é substituído, o que também gera menos lixo;
5. Reutilização/Reaproveitamento⁵¹: Propor objetos feitos a partir da reutilização ou reaproveitamento de outros objetos; projetar o objeto para sobreviver seu ciclo de vida, criar ciclos fechados (<http://intro-design.blogspot.com/2007/09/ecodesign.html>).

Inicialmente, utilizado para o *design* de produto de pequeno porte (objetos, móveis, equipamentos, etc), este conceito critica a produção convencional objetivando a diminuição do impacto ambiental em todo o ciclo de vida de um determinado produto, desde a extração da matéria prima⁵² até sua destinação final, contribuindo para a minimização da geração de resíduos e eficiência dos recursos naturais e energéticos, mantendo a qualidade de vida (<http://borges-rodrigues.blogspot.com/2007/10/eco-design-com-hfen.html>). *Ecodesign* é a atividade do *design* voltada à produção de...

... “produtos ecologicamente corretos, economizando custos e incentivando a implementação de novas técnicas de produção, unindo o que é tecnicamente possível com o que é desejado para a manutenção e preservação do meio ambiente. Sendo assim, eles contribuem diretamente para a quebra de muitos paradigmas, testando novas soluções e procurando novos caminhos, gerando desenvolvimento em todas as áreas da

⁵¹ A idéia é arrumar alternativas para o uso de plásticos, sintéticos e resinas (que têm sua origem no petróleo) e metais (extraídos dos minérios), cujas matérias-primas não são renováveis e os produtos não são biodegradáveis, o que gera desequilíbrio na natureza (http://www.flexeventos.com.br/detalhe_01.asp?url=artigos_arqecologica.asp).

⁵² “Hoje, no Brasil, o material natural, renovável e biodegradável mais utilizado é a madeira, sendo esta nativa amazônica, reflorestada ou exótica. Há também produtos a partir de fibras naturais, borracha, algodão, aglomerado de fibra de coco com látex, cerâmica, couro, sementes e resinas orgânicas” (http://www.flexeventos.com.br/detalhe_01.asp?url=artigos_arqecologica.asp).

sociedade. ... de modo a reduzir impactos ambiental e social de produtos industriais economicamente viáveis e inovadores...”
(http://www.tudocom.com.br/ci_tudocom/materia/titulo/ecodesign-a-producao-do-bem).

Tem sido também uma grande tendência nos campos da arquitetura e da engenharia e vista geralmente como uma ferramenta necessária para atingir o desenvolvimento sustentável (<http://borges-rodrigues.blogspot.com/2007/10/eco-design-com-hfen.html>). Apesar disso, o conceito ainda é pouco desenvolvido no país e as experiências ecológicas em edifícios começam a surgir gerando situações "mais sustentáveis", acreditando ser um estágio importante, que transforma o habitar, onde futuramente, casas e escritórios serão projetados para funcionar como organismos vivos, adaptados ao local e capaz de suprir todas as suas necessidades de água e energia, a partir dos recursos naturais, sol, vento e chuva (http://www.flexeventos.com.br/detalhe_01.asp?url=artigos_arqecologica.asp).

Como parte também desse processo de conscientização e absorção dos princípios de sustentabilidade e da necessidade de se pensar no reaproveitamento e reuso de espaços, Kronka (2002) alerta que, antes de se iniciar um projeto é importante fazer a pergunta: “por que projetar?”. A intenção é conscientizar-se da real necessidade de inserir uma nova edificação no meio ambiente e de criar tal impacto no entorno, pois esta atitude, no caso de edifícios, por exemplo, acarreta em gastos de recursos naturais, concentração de pessoas e trânsito, entre outras consequências. É importante, a depender do propósito do projeto, pensar nas possibilidades de reaproveitamento e reutilização de edificações existentes desocupadas e sem uso.

Na cidade de Salvador-Ba, foi realizado o Programa Rememorar⁵³, iniciado em 2005, que teve como objetivo a recuperação de ruínas de edifícios antigos e históricos no centro da cidade, adaptando-as internamente para o uso residencial. É um exemplo de ação para a sustentabilidade no reaproveitamento de espaços construídos existentes, de contribuição para a preservação cultural histórica arquitetônica e revitalização de áreas degradadas (CONDER, 2006). No Bairro do Comércio, ainda na cidade de Salvador, o número de imóveis desocupados e

⁵³ Realizado em parceria com órgãos governamentais (estado da Bahia) e empresas públicas e privadas.

abandonados também é grande, apresentando algumas iniciativas para ocupação e conseqüente revitalização do bairro.

No Quadro 13 estão apresentados requisitos de avaliação para projeto do produto, onde são encontradas preocupações com implantação, construtibilidade, redução de desperdícios de materiais e perdas financeiras. Ferreira e Freire (sd) ainda abordam no seu trabalho, dentro do conjunto da produção do produto, requisitos para produção/execução, componentes e produto. Requisitos estes que contemplam o ciclo de vida de uma edificação, do projeto à desconstrução, avaliando aspectos como impactos da produção de materiais, construção e exigência de conforto dos usuários durante o uso/manutenção, por exemplo.

Quadro 13: Critérios de avaliação para projeto

PROJETO	Lean design (gestão de projetos, especificações e métodos)	Implantação da edificação no lote	
		Adequação dimensional, física e formal	Configuração e área dos compartimentos adequados ao uso Definição de aberturas
		Facilidade de execução	Detalhamento e clareza das informações
		Previsão de ampliação e evolução da edificação	
		Gestão de projetos	Compatibilidade entre partes do projeto
		Detalhamento do método construtivo	
		Modulação	Flexibilidade de execução
	Disposição dos compartimentos		
	Disposição dos elementos de fachada		
	Industriabilidade		Redução dos diferentes tipos de componentes
			Redução do número de medidas utilizadas nos projeto
			Previsão de kits de cômodos prontos
	Montagem	Definição de tolerâncias	
		Detalhamento e funcionalidade das juntas	
	Capacidade para preencher a função requerida		
	Implementação logística		
	Impacto no preço pessoal		
	Capacidade para incorporação de serviços vizinhos		
	Capacidade para evitar prejuízos		
	Capacidade para mudanças		

Fonte: FERREIRA; FREIRE, 2003

“O designer que temos que ter como modelo daqui para frente não é aquele preocupado somente com o binômio forma-função e sim aquele que se comprometa com o que antecede a forma e o que advém do término da função do produto projetado” (http://www.flexeventos.com.br/detalhe_01.asp?url=artigos_arqecologica.asp), exigindo maior criatividade, liberdade e eliminação da repetição. Assim, o conceito e princípios de *ecodesign* são importantes e interessantes quanto à orientação na observação do ciclo de vida de um produto, de uma edificação e suas partes.

2.3 INICIATIVAS PARA PRÁTICAS MAIS SUSTENTÁVEIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Constatado como um potencial agressor ao meio ambiente, a indústria da construção civil participa de um processo de conscientização quanto aos efeitos de suas atividades, por meio de **pesquisas** em busca de respostas para minimizar ou eliminar os impactos negativos, e **ações** para promover construções ambientalmente mais responsáveis.

2.3.1 Panorama Internacional

Muitos países, principalmente os países desenvolvidos, vêm desenvolvendo iniciativas para reduzir as agressões ao meio ambiente provocadas pelas atividades do homem e seu processo de desenvolvimento, principalmente em relação à construção civil, na produção de edificações. Algumas destas iniciativas estão apresentadas no Quadro 14, e, inclusive o Brasil já se encontra engajado em alguns movimentos e pesquisas.

Quadro 14: Iniciativas Internacionais para Práticas Mais Sustentáveis na Indústria da Construção Civil

INSTITUIÇÕES INTERNACIONAIS	CONTRIBUIÇÃO	PAÍSES PARTICIPANTES
1. CIB – <i>International Council for Building Research and Innovation</i> (www.cibworld.nl)	Agenda 21 para Construção Sustentável (1999) Agenda 21 para Construção Sustentável em Países em Desenvolvimento. (2002) PeBBu – <i>Performance Based Building</i> (www.cibworld.nl/www.pebbu.nl)	Tem como objetivo avaliar o desempenho de edificações com princípios de sustentabilidade.
2. CRISP ⁵⁴ – <i>Construction Research and Innovation Strategy Panel</i> (www.crisp.cstb.fr)	Amplio projeto com o objetivo de identificar indicadores de sustentabilidade relacionados com a cidade e com a edificação.	Todos os membros da comunidade europeia além dos Estados Unidos como participantes ativos.
3. EDA - <i>European Demolition Association</i> (www.eda-demolition.com)	Organização que se preocupa com a utilização racional e sustentável dos materiais construtivos após a demolição da edificação; Promove apoio técnico para a reciclagem dos materiais construtivos e foca pesquisas no ciclo de vida da edificação e dos materiais construtivos utilizados.	Países membros da comunidade Europeia.
4. EICP ⁵⁵ - <i>Environmental Information on Construction Products</i> (www.eicp.org/www.cibworld.nl)	Tem como objetivo desenvolver métodos eficientes de análise e avaliação de materiais construtivos com menor impacto ambiental.	Reino Unido, Holanda, França, Dinamarca, Noruega, Suécia, Finlândia e Alemanha.
5. ICLEI - <i>International Council for Local Environmental Initiatives</i> (www.iclei.org)	Atua em todo o mundo com o objetivo de criar ações cumulativas rumo a um futuro mais sustentável. Além das diretrizes e apoio técnico e promoção de encontros para troca de experiências entre os seus participantes.	União Europeia, Nigéria, Austrália, Zimbábue, Japão, Chile, Angra dos Reis, Curitiba, Coreia, Polônia, Nepal, México, Betim, Porto Alegre, Rio de Janeiro, África do Sul, entre outros.

⁵⁴ O projeto é coordenado pelo **CSTB** – Centre Scientifique et Technique du Bâtiment da França e pelo **VTT** – Building and Transport da Finlândia. Também conta com amplo apoio do **BRE** – Building Research Establishment – Inglaterra, **US Green Building Council** dos Estados Unidos e **iSBE/GBC** (Green Building Challenge) (KRONKA, 2002, P.91)

⁵⁵ Fundada por iniciativa da ISO, este grupo trabalha em conjunto com o CIB e RILEM (KRONKA, 2002, P.91)

Quadro 14: Iniciativas Internacionais para Práticas Mais Sustentáveis na Indústria da Construção Civil (continuação)

<p>6. IEA - O <i>International Energy Agency</i> (www.iea.org)</p>	<p>Abordagem dos aspectos de sustentabilidade na edificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pesquisas em tecnologia na climatização das edificações (ventilação, aquecimento, refrigeração) bem como seus impactos; utilização e suprimento de energia nas edificações, estudos de possibilidades de revestimentos de fachadas para geração de energia e utilização da água da chuva e reaproveitamento das águas cinzas; e suporte para implantação de “cidades solares”, que utilizam basicamente a energia solar para suas atividades e necessidades básicas. <p>O <i>Future Buildings Forum Think – FSF</i> – (www.ecbs.org) é uma iniciativa do IEA, e tem como objetivo implantar ações e identificar prioridades de pesquisa para obtenção de edificações mais sustentáveis, tendo foco em energia, economia, meio ambiente e tecnologia.</p>	
<p>7. IHDP - O <i>International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change</i> (www.ihdp.org),</p>	<p>Atua internacionalmente nas áreas de mudança climática, transformação industrial, uso da terra, mudança climática associada aos sistemas de produção de alimentos, redução global da emissão de carbono e água, cuja atuação tem como base o enfoque aos aspectos humanos, abordando várias áreas da sustentabilidade. Além de promover encontros, debates, e proporcionar suporte aos novos programas a serem implantados nos países membros.</p>	<p>Alemanha, Canadá, Estados Unidos da América, Holanda, Bélgica, Reino Unido, África do Sul, Noruega, Suíça, Chile, China, Índia, Austrália, França e Brasil.</p>
<p>8. <i>iiSBE - The International Initiative for Sustainable Building Environment</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Uma das principais entidades envolvidas na organização da rede mundial de esforços para a arquitetura sustentável, atuando na promoção de adoção de políticas, métodos e ferramentas que acelerem uma sustentabilidade global na arquitetura ⁵⁶. - <i>PRESCO</i> - Practical Recommendations for Sustainable Construction (www.presco.net%20) é projeto em andamento, que está preparando uma grande lista mundial com medidas para avaliação de edificações mais Sustentáveis, avaliando todos os projetos envolvidos na rede do <i>iiSBE</i>, e tendo como base as diretrizes já propostas e avaliadas na Alemanha. - Desenvolve o Sustainable Building Information System – SBIS – com o objetivo de auxiliar na obtenção de dados relacionados com a sustentabilidade da edificação, projetos, pesquisas em andamento, banco de dados (www.lisbe.org e www.sbo2.com). 	

⁵⁶ O *iiSBE* coordena o **GBC – Green Building Challenge** em um Consórcio Internacional de desenvolvimento e teste de um novo sistema de avaliação da performance Ambiental das edificações. Esta rede possui 20 países participantes, incluindo o Brasil. Esta pesquisa procura diferenciar-se dos sistemas de avaliação de performance ambiental já existentes, pelo fato de ser mais flexível na definição de diferentes prioridades, como tecnologias, tradições construtivas ou valores culturais dos diferentes países (GOMES, 2000 *apud* KRONKA, 2002, p.93).

Quadro 14: Iniciativas Internacionais para Práticas Mais Sustentáveis na Indústria da Construção Civil (continuação)		
9. ISCOWA - <i>The International Society for Environmental and Technical Implications of Construction Alternative</i> (www.iscowa.org)	Pesquisa a utilização de materiais construtivos não convencionais nas edificações, provenientes de perdas (resíduos) e/ou reciclagem de edificações.	Holanda, Itália, Estados Unidos, Paquistão, Espanha, Reino Unido, Argentina, Dinamarca, Noruega, Finlândia, Japão, Brasil, Nigéria, França, Irã, Bélgica entre outros.
10. RILEM - <i>International Union of Testing and Research Laboratories for Materials and Structures</i> (www.rilem.org)	Visa o menor impacto ambiental e maior sustentabilidade quanto aos materiais construtivos e estrutura da edificação.	Argentina, Bélgica, China, Japão, França, Reino Unido, Israel, Espanha, Estados Unidos, Brasil, Finlândia, Suíça, Holanda, Alemanha entre outros.
11. OECD ⁵⁷ - <i>Organization for Economic Co-Operation and Development</i> (www.oecd.org)	Desenvolveu nos últimos 5 anos, um programa para análise de políticas para implantação de edificações sustentáveis, em uma primeira etapa nos países membros. Nesta fase estão sendo colhidos os resultados, dificuldades e expectativas frente a implantação de políticas de edificações mais sustentáveis. Em uma segunda etapa, ainda não implantada, será avaliado: a redução na emissão de CO2, minimização das perdas e manutenção da qualidade interna do ar nas edificações.	
12. UIA - <i>Union of International Associations</i> (www.uia.org)	Possui três grupos que trabalham para a implantação de diretrizes de maior sustentabilidade na edificação, em diversos países. Estes grupos são: Arquitetura para o Futuro, Arquitetura , Energia e Meio Ambiente e A estrada após o Rio. Aspectos como educação, planejamento urbano, processo de projeto, sustentabilidade social e da edificação, são trabalhados para serem incorporados na edificação. Uma listagem de diretrizes está sendo trabalhada com o objetivo de auxiliar os profissionais.	
13. SUREURO - <i>Sustainable Refurbishment Europe</i> (www.sureuro.com)	Programa de vários países da Europa que tem como objetivo avaliar a possibilidade de reutilização de edifícios antigos, restaurados e adaptados para moradia, sendo base para avaliação de diretrizes de edificações sustentáveis.	Dinamarca, França, Suécia, Finlândia, Holanda e Reino Unido
14. IFC – Princípios do Equador	Critérios mínimos para a concessão de crédito, que asseguram que os projetos financiados sejam desenvolvidos de forma socialmente e ambientalmente responsável. (http://www.institutoatkwvh.org.br/compendio/?q=node/41)	
FONTE: Baseado em (KONKA, 2002, p.90-95).		

⁵⁷ O trabalho teve em seu desenvolvimento o apoio da rede internacional do iisBE, e até o ano de 2002 não houve a participação de países da América Latina (KRONKA, 2002, p.93).

Os EUA são um país importante neste processo de investimento em pesquisas e medidas para melhores práticas na construção civil, onde, inicialmente a maioria está relacionada a ações e estudos quanto à eficiência energética. Alguns exemplos são: *Energy Efficiency Standards for Residential and Nonresidential Buildings*⁵⁸, EPA⁵⁹, *Label Energy Star*⁶⁰, EPACK⁶¹, ASHRAE⁶², DOE⁶³, USGBC⁶⁴. Segundo Kronka (2002, p.96), é um dos países de maior destaque também quanto à implantação de medidas para o menor impacto e maior sustentabilidade na arquitetura⁶⁵.

É provável que isso ocorra pelo fato de ser um dos países ou o país com o maior grau de contribuição para a degradação do planeta (Quadro 15). De modo curioso, entretanto, esta imagem positiva dos EUA demonstra grande contradição quanto a decisões governamentais, como a recusa na assinatura do Tratado de Kioto, por exemplo⁶⁶.

Quadro 15: Estatística dos Impactos Ambientais Gerados pelos Edifícios nos EUA

36% da energia total no consumo de eletricidade
30% das emissões de CO2
30% do uso de matéria-prima
30% da geração de resíduos (cerca de 136 milhões de toneladas anualmente)
12% do consumo de água potável

Fonte: (www.usgbc.org)

⁵⁸ “[...]foi estabelecido em 1978 em resposta ao mandato legislativo para reduzir o consumo de energia da Califórnia”. “A norma de eficiência energética para edifícios da Califórnia permitiu economizar mais do que 36 bilhões de dólares em custos com eletricidade e gás natural desde 1978” (LAMBERTS; GOULART, 2005, p.29).

⁵⁹ *Environmental Protection Agency*. Ver site: www.epa.gov.

⁶⁰ Introduzido pelo EPA em 1992, o *label Energy Star* (selo) é um programa de classificação voluntária projetada para identificar produtos energeticamente eficientes para reduzir a emissão de gases causadores do efeito estufa. Com o tempo evolui de classificação de produtos para a classificação de edifícios novos (residenciais e comerciais), e, oferece ferramentas no auxílio para planejamento e execução do projeto (novo ou de reforma). Ver site: (www.energystar.gov).

⁶¹ *Energy Policy Act*, considerado como a primeira lei em energia, foi criado em 1992 nos EUA para regular o uso de combustíveis fósseis para geração de energia a fim de reduzir a dependência do petróleo internacional (LAMBERTS; GOULART, 2005, 7).

⁶² American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers. Em 1989 a ASHRAE apresentou sua norma de eficiência energética para edificações (LAMBERTS; GOULART, 2005, 20).

⁶³ *US. Department of Energy*. Ver site: www.doe.gov

⁶⁴ *US Green Building Council*. Ver site: www.usgbc.org

⁶⁵ “Com a implantação de programas de cooperação nacionais e internacionais, programas educacionais, apoio às empresas particulares, sistemas de avaliação de classificação de projetos e edificações já existentes quanto ao grau de sustentabilidade, utilização de novas tecnologias, energias renováveis, programas de apoio à reciclagem e reutilização, entre muitas outras ações” (KRONKA, 2002, p.96).

⁶⁶ “As resistências às normas ambientais mais rígidas manifestam-se também nas organizações internacionais, onde os representantes dos governos dos países mais ricos, sobretudo os EUA, protelam ou recusam a assinatura de tratados e protocolos, alegando prejuízos para suas respectivas economias nacionais” (RATTNER, 2002).

Iniciado na década de 70, o desenvolvimento e aplicação de iniciativas para combater a crise energética que se instalava em escala mundial, alcançam um importante momento na década de noventa com o surgimento de sistemas voluntários de avaliação do desempenho ambiental⁶⁷ de edifícios. Segundo Silva (2003, p.33), “[...] o surgimento e difusão dos conceitos de projeto ecológico (*green design*) foi uma das mais importantes respostas do meio técnico à generalização da conscientização ambiental na década de 90”, e, o conceito de análise do ciclo de vida, que originalmente foi desenvolvido na avaliação dos impactos de produtos, foi a base conceitual para o desenvolvimento de metodologias para avaliação ambiental de edifícios.

O desenvolvimento de sistemas de avaliação surgiu, num primeiro momento, como forma de atestar o desempenho ambiental de edifícios considerados de baixo impacto ambiental negativo ou ecologicamente corretos, nos países desenvolvidos (SILVA, 2003, p.33). Fica evidente, entretanto, a utilização dessas ferramentas não somente com a finalidade de uma preocupação ambiental, mas também em função de um sistema mercadológico (competitividade, valorização patrimonial). Ou o mercado imobiliário foi simplesmente um meio, um veículo encontrado para a propagação da consciência e da prática na construção civil, mais responsável, mais sustentável? Possivelmente ambas as intenções devem ocorrer, entretanto, o importante é que o mercado pode contribuir fortemente para a difusão dessas novas práticas no setor da construção civil, a começar pela etapa de concepção de uma edificação.

Para obter ambientes construídos mais sustentáveis são imprescindíveis projetos que visem esse objetivo. Segundo OLIVEIRA e outros (2004, p.5), a introdução de requisitos ambientais⁶⁸ neste processo, no entanto, requer a existência de dispositivos facilitadores, como normas, sistemas de avaliação de edificações, manuais, listas de checagem, meios de divulgação do conhecimento e meios para

⁶⁷ Segundo a ISO 14001 (2004), é definido “como resultados mensuráveis da gestão de uma organização (empresa, corporação, firma, empreendimento, autoridade ou instituição...) sobre seus aspectos ambientais (elemento das atividades ou produtos ou serviço de uma organização que pode interagir com o meio ambiente)”.

⁶⁸ “Da perspectiva da sustentabilidade ambiental, o projeto de edificações passou a preocupar-se não só com o consumo energético, tais como o consumo de recursos e emissões de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, durante o uso das edificações, mas ao longo de todo o seu ciclo de vida” (OLIVEIRA e outros, 2004, p.1).

treinamento e educação dos agentes envolvidos na construção civil. Do mesmo modo deve acontecer com os aspectos econômicos e sociais, que complementam o conjunto de requisitos para alcançar a sustentabilidade.

Para inserir esses requisitos em práticas da indústria da construção civil, os sistemas de avaliação⁶⁹, programas voluntários, talvez, se apresentem como uma ferramenta de maior grau de informação e influência para a produção de edificações mais responsáveis em relação ao seu meio ambiente. Independente da real intenção e diferente das normas, que possuem um nível de exigência limitado garantindo apenas um desempenho mínimo, os sistemas voluntários de avaliação ambiental associados a sistemas de certificação, apresentam uma eficiência maior para elevação dos níveis de desempenho das edificações. Este seria, segundo Silva (2003, p.34), o resultado de um consenso entre pesquisadores e agências governamentais. Possivelmente, os agentes de mercado devem ter participado do consenso e contribuído para este resultado. Assim, os sistemas de avaliação se apresentam com maior força, maior incentivo do que os programas obrigatórios.

Com o Quadro 16 tem-se uma idéia de alguns destes sistemas, que são complementados pelos sistemas de avaliação HQE® (França), SBAT (África do Sul) e AQUA (Brasil), que é uma adaptação do primeiro sistema citado (francês). Esses sistemas de avaliação, em geral, apresentam aplicações que variam desde ferramentas de apoio ao projeto até ferramentas de avaliação pós-ocupação (ZIMMERMANN⁷⁰ *et al.*, *apud* SILVA, 2003, p.34) e podem ser classificados em duas categorias: (1) aqueles que promovem a construção sustentável através de mecanismos de mercado associado à certificação de desempenho ambiental de projetos, execução e gestão operacional (BREEAM, HK-BEAM, LEEDTM, CSTB ESCALE, CASBEE); (2) aqueles orientados para pesquisa, focados no desenvolvimento metodológico e fundamentação científica (BEPAC e GBC) (SILVA, 2003, p.34).

⁶⁹ Muitos países já desenvolveram seus próprios sistemas de avaliação de edificações.

⁷⁰ ZIMMERMANN, A.; AHO, I.; BORDASS, B.; GEISLER, S.; JAANISTE, R. *Proposed Framework for Environmental Assessment of Existing Buildings*. In: *Sustainable Building 2002*. Proceedings. iiSBE/CB/Bigforsk: Oslo, Norway. 23-25 September 2002. (Published in CD-Rom).

Quadro 16 – Principais Iniciativas para Avaliação do Desempenho Ambiental de Edifícios.

País	Sistema	Comentários
Reino Unido	BREEAM (BRE Environmental Assessment Method)	Sistema com base em critérios e benchmarkings. Um terço dos itens avaliados são parte de um bloco opcional de avaliação de gestão e operação para edifícios em uso. Os créditos são ponderados para gerar um índice de desempenho ambiental do edifício. O sistema é atualizado regularmente.
	PROBE (Post-occupancy Review of Building Engineering)	Projeto de pesquisa para melhorar a retro-alimentação sobre desempenho de edifícios, através de avaliações pós-ocupação (com base em entrevistas técnicas e com os usuários) e de método publicado de avaliação e relato de energia.
Estados Unidos	LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)	Inspirado no BREEAM. O sistema é atualizado regularmente e versões para outras tipologias estão em estágio piloto. (www.usgbc.org)
	MSDG (Minnesota Sustainable Design Guide)	Sistema com base em critérios (emprego de estratégias de projeto ambientalmente responsável) Ferramenta de auxílio ao projeto.
	Energy Star	Programa do governo que fornece soluções custo-efetivas, ajudando a indústria/comércio e indivíduos a protegerem o ambiente através da eficiência energética. Estabelecido pelo Environmental Protection Agency (EPA) em 1992 e engloba mais de 35 produtos para residências e escritórios, edifícios novos e organizações. (www.energystar.gov)
	Cal-Arch	Sistema de classificação para edifícios comerciais desenvolvido para a Califórnia. (http://poet.lbl.gov/cal-arch)
Internacional	GBC (Green Building Challenge)	Sistema com base em critérios e benchmarks hierárquicos para avaliação ambiental de edifícios. Ponderação ajustável ao contexto de avaliação.
Hong Kong	HK-BEAM (Hong Kong Building Environmental Assessment Method)	Adaptação do BREEAM 93 para Hong Kong, em versões para edifícios de escritórios novos ou em uso, e residenciais. Não pondera.
Alemanha	EPIQR	Avaliação de edifícios existentes para fins de melhoria ou reparo.
Suécia	EcoEffect	Método de LCA (Life-cycle analysis) para calcular e avaliar cargas ambientais causadas por um edifício ao longo de uma vida útil assumida. Avalia uso de energia, uso de materiais, ambiente interno, ambiente externo e custos ao longo do ciclo de vida.
	Environmental Status of Buildings	Sistema com base em critérios e benchmarks, modificado segundo as necessidades dos membros.
Dinamarca	BEAT 2002	Método de LCA (Life-cycle analysis), que trata os efeitos ambientais da perspectiva do uso de energia e materiais.

Quadro 16 – – Principais Iniciativas para Avaliação do Desempenho Ambiental de Edifícios (continuação)

País	Sistema	Comentários
Noruega	EcoProfile	Sistema com base em critérios e benchmarks hierárquicos, influenciado pelo BREEAM. Possui duas versões: edifícios comerciais e residenciais.
Finlândia	PromisE Environmental Classification System for Buildings	Sistema com base em critérios e benchmarks, com ponderação fixa para quatro categorias: saúde humana (25%), recursos naturais (15%), conseqüências ecológicas (40%) e gestão de risco (20%).
Canadá	BEPAC (Building Environmental Performance Assessment Criteria)	Inspirado no BREEAM e dedicado a edifícios comerciais novos ou existentes. O sistema é orientado a incentivos, e distingue critérios de projeto e de gestão separados para o edifício-base e para as formas de ocupação que ele abriga.
	BREEAM Canada	Adaptação do BREEAM
Áustria	Comprehensive Renovation	Sistema com base em critérios e benchmarks para residências para estimular renovações abrangentes em vez de parciais.
França	ESCALE	Sistema com base em critérios e benchmarks. Pondera apenas os itens nos níveis inferiores. O resultado é um perfil de desempenho global, detalhado por sub-perfis.
	HQE® (Haute Qualité Environnementale) (*)	Sistema baseado em hierarquia de critérios ambientais: categorias, subcategorias e preocupações ambientais. Possui diferentes certificações para edificações não residenciais (de serviços), residenciais individuais e residenciais plurifamiliar, que estão apoiadas no desempenho mínimo de todas as categorias.
Japão	CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency)	Sistema com base em critérios e benchmarks. Composto por várias ferramentas para diferentes estágios do ciclo de vida.
Austrália	NABERS (National Australian Building Environment Rating Scheme)	Sistema com base em critérios e benchmarks para edifícios novos e existentes. Atribui uma classificação única, a partir de critérios diferentes para proprietários e usuários. Em estágio piloto.
África do Sul (*)	SBAT (Sustainable Building Assessment Tool)	Voltado aos países em desenvolvimento, é um programa, que, com base nas fases do ciclo de vida do edifício, avalia sua sustentabilidade quanto aos aspectos ambientais, econômicos e sociais, apresentando graficamente o resultado do desempenho. Juntamente com ferramentas de fontes de dados o programa da SBAT encontra-se em um "CD-Rom do Edifício Sustentável". (http://www.buildnet.co.za/akani/2002/nov/04html)
Brasil (*)	AQUA (Alta Qualidade Ambiental)	Adaptação do referencial francês HQE (Haute Qualité Environnementale) à realidade brasileira. Aplicações: edifícios residenciais, hotéis, edifícios em uso, entre outros. Acompanhamento: programação, concepção e execução (http://www.casaagua.com.br/ref_oquee.php).

Fonte: LAMBERTS; GOULART (2005, p.32)

(*) notas próprias

Apesar da flexibilidade de alguns sistemas de avaliação, muitos países já desenvolveram seus próprios sistemas de certificação para edificações sustentáveis, adaptados aos seus contextos, e em geral, suas siglas fazem referência às suas metas (CAPELLO, 2007), como pode observar ainda no Quadro 16. Pelas razões comentadas neste sub-capítulo, os requisitos de desempenho de quatro desses sistemas de avaliação, que foram selecionados para a pesquisa, serão apresentados em outro capítulo, e analisados quanto à suas relevâncias, na etapa de projeto, para a produção de edificações mais responsáveis com o seu meio. Verificar dentre os requisitos, aqueles que podem contribuir para o produto final deste trabalho, observando também os aspectos ambientais, econômicos e sociais, e o contexto nacional.

Há diferenças fundamentais entre os contextos e conseqüentemente entre as prioridades dos grupos de países desenvolvidos e em desenvolvimento. Para o primeiro grupo já existem iniciativas importantes em relação a sistemas de avaliação de edificações, que devem satisfazer no momento atual a indústria da construção quanto à busca por uma maior sustentabilidade: BREEAM (Reino Unido), LEED⁷¹ (EUA), GBTool (Canadá). Pode-se acrescentar ainda o HQE (França), o CASBEE (Japão), entre outros. No segundo grupo, entretanto, são relativamente poucas estas iniciativas dentro do setor da construção civil (GIBBERD, 2002), e com base nesta carência é que foi desenvolvida na África do Sul a SBAT, Ferramenta para Avaliação da Sustentabilidade de Edifícios.

2.3.2 Contexto Brasileiro

O Brasil, como um país em desenvolvimento, apresenta carências e problemáticas nos aspectos econômicos e sociais, e, conseqüentemente no aspecto ambiental. Esta realidade apresenta um contexto que deve ser analisado e considerado na prática de qualquer atividade em uma sociedade, inclusive no exercício da criação de espaços e ambientes, a fim de alcançar resultados e desempenhos adequados. A seguir, breve dados a respeito da demanda e disponibilidade de recursos, como “água” e “energia”, e, da geração e descarte de

⁷¹ A USGBC (Conselho de Construções Verdes dos EUA), e, que elaborou o sistema de avaliação americano LEED, promoveu para um número restrito de projetos, a certificação gratuita do LEED para o ano de 2007 (www.usgbc.org).

resíduos e consumo de materiais, relacionados à produção e uso de edificações, principalmente.

- **ÁGUA**

A água, elemento fundamental para a humanidade, encontra-se em situação de escassez, devido, de modo geral, ao mau uso e degradação de suas fontes. “Estima-se que o Brasil concentre entre 12% e 16% do volume total de recursos hídricos do planeta terra.” (CLARKE e KING, 2005), no entanto, muitos de seus rios, lagos encontram-se poluídos. Segundo Clarke e King (2005), o Brasil apresenta em média 24,7% de Déficit de Água e 62,17% de Déficit de Esgoto, verificando alguns problemas e desafios em relação à gestão dos recursos hídricos (ex: *saneamento básico, escassez de água, recuperação e preservação dos recursos hídricos e sua biodiversidade*).

Como a tipologia da residência é a mais comum e o maior consumo de água acontece na fase de uso/ocupação, a Figura 9 demonstra a porcentagem de seu consumo hídrico por equipamentos, no caso de uma unidade residencial unifamiliar. Dentre estes, o *chuveiro* se apresenta como o maior consumidor, sendo responsável por mais da metade do consumo de uma residência.

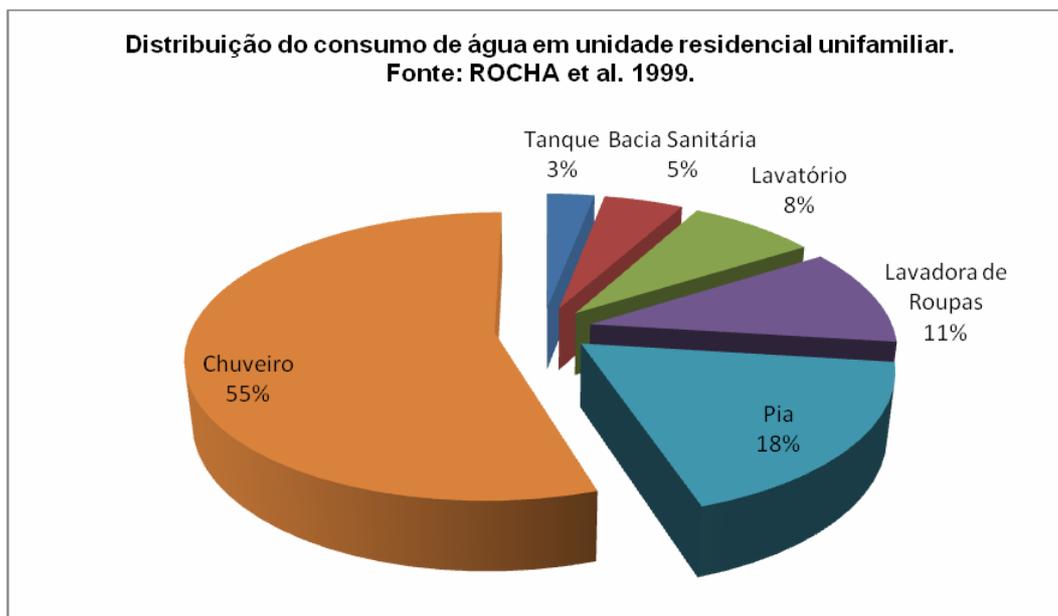


Figura 9: Distribuição do Consumo de Água em Unidade Residencial Unifamiliar.
Fonte: Rocha et al. *apud* FIESP et al., 2005)

Segundo Oliveira (1999 *apud* FIESP et al., 2005), consumo = uso + desperdício, e, desperdício = perda + uso excessivo. Assim, o Quadro 17 apresenta alguns exemplos de desperdício, que ocorrem no Brasil, em equipamentos sanitários. Todas as falhas correspondem ao mau uso ou vazamento, sugerindo sempre a manutenção e regulagem dos equipamentos antes de uma substituição. Estas informações contribuem para a melhor gestão dos recursos hídricos e racionalização da água potável.

Quadro 17: Defeitos e Falhas dos Aparelhos Sanitários

APARELHO SANITÁRIO	DEFEITO / FALHAS ENCONTRADAS
Bacia sanitária com válvula	Vazamento na bacia
	Vazamento na válvula de descarga
Bacia sanitária com caixa acoplada	Vazamento na bacia
Torneira convencional (lavatório, pia, tanque, uso geral)	Vazamento pela bica
	Vazamento pela haste
Torneiras hidromecânicas (lavatório, mictório)	Tempo de abertura inadequado
	Vazão excessiva
	Vazamento na haste do botão acionador
Registro de pressão para chuveiro	Vazamento pelo chuveiro
	Vazamento pela haste do registro
Fontes: Adaptado, FIESP et al., 2005.	

Algumas pesquisas importantes já foram realizadas quanto à maior eficiência na gestão da água, como o PURA - Programa de Uso Racional da Água, criado em 1995 através de Convênio entre a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP), Laboratório de Sistemas Prediais do Departamento de Construção Civil (LSP/PCC), Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) e Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) (<http://www.pura.poli.usp.br/>).

- **ENERGIA**

O consumo energético e as fontes de energia utilizadas são fatores importantes para a maior sustentabilidade em uma edificação. Segundo Lamberts (1997) 42% da energia gerada é consumida somente pelas edificações. Para exemplificar, no Quadro 18 tem-se a descrição de equipamentos e a porcentagem de seus consumos energéticos em escritórios e residências durante seu período de uso, fase de maior consumo. De acordo com Roaf (2001, *apud* KRONKA, 2002), anteriormente a arquitetura praticada era passiva e de baixo consumo de energia, diferente das atuais, que se apresentam como as maiores consumidoras de energia do mundo, funcionando 24 horas/dia.

Consumo energético em edificações brasileiras (LAMBERTS, 1997):

Residencial: **23%** Comercial: **11%** Público: **8%** Total: **42%**

Quadro 18: Consumo Energético em Escritórios e Residências (Brasil)

Uso final de energia elétrica em escritórios	
Iluminação artificial	24%
Ar-condicionado	48%
Equipamentos de escritórios	15%
Elevadores e bombas	13%
Uso final de energia elétrica no setor residencial	
Chuveiro	23%
Geladeira	33%
Lâmpadas incandescentes	12%
Ar-condicionado	7%
Televisão	3%
Fonte: (LAMBERTS,1997)	

É provável que esses resultados tenham se alterado, aumentando o consumo, uma vez que a população tenha adquirido maior poder de compra e conseqüentemente mais aquisições de eletrodomésticos e equipamentos. Verifica-se que em escritórios o maior consumo é em climatização, seguido de iluminação artificial. No setor residencial a maior demanda são as geladeiras e em seguida os chuveiros elétricos. De acordo com Bastos (2002) os chuveiros já representam “6% do consumo total de energia elétrica no país, significando cerca de 25% do consumo residencial”, ou seja, apresentando aumento do seu consumo nos últimos anos.

O valor total de energia consumida em edificações residenciais é maior que a soma do setor comercial e público, assim, na Tabela 2 é demonstrado, para exemplificação, o consumo de energia em uma residência ao longo de parte do seu ciclo de vida, ou seja, excluindo a fase de desconstrução, incluindo apenas sua construção e operação.

Tabela 2: Distribuição do Consumo Energético Residencial ao Longo do Ciclo de Vida Relacionado ao Consumo Total no Brasil (Adaptado TAVARES E LAMBERTS,2005):

	DISCRIMINAÇÃO	%
	Consumo energético final de todas as fontes no Brasil	100
CONSTRUÇÃO	Fabricação de materiais para a construção de novas edificações residenciais no Brasil	2,20
	Transportes de materiais para a construção de novas edificações residenciais no Brasil	0,13
	Desperdício de materiais nas obras de novas edificações residenciais no Brasil (Energia Embutida inicial ⁷²)	0,55
OPERAÇÃO	Consumo energético total de Energia Embutida de reposição para edificações existentes	1,79
	Energia consumida operacionalmente por edificações residenciais brasileiras	11,6
	Total de energia consumida por edificações Residenciais brasileiras (operação + construção)	16,27

Observa-se que somente a energia embutida total (inicial + reposição) em edificações residenciais corresponde aproximadamente a 4,67% [(2,88% inicial)+(1,79% reposição)] de todos os insumos energéticos consumidos no país. Na distribuição, a parcela de energia consumida operacionalmente é a que se apresenta com maior valor, representando 11,6% da energia consumida no Brasil.

Em uma escala maior, tratando-se agora não de edificações, mas de comunidades, não de consumo, mas de demandas, o Brasil, que é um país de grande extensão territorial, apresenta diversas áreas e comunidades carentes de infra-estrutura, inclusive o atendimento à energia para as atividades básicas, necessitando de iniciativas voltadas para o contexto local. De acordo com Dória (2002),

“no Brasil, cerca de 25 milhões de habitantes, 100.000 comunidades, 45% dos domicílios rurais e 67% das propriedades rurais não são supridos de energia elétrica. Em decorrência, 15% da população brasileira não dispõe da energia necessária ao atendimento das suas necessidades básicas de saúde, educação, informação e geração de renda”.

⁷² “Este valor provém do cálculo da energia consumida na fabricação dos materiais de construção utilizados, no transporte destes até a obra, nas formas de energia despendidas diretamente na construção, além dos desperdícios correspondentes à técnica construtiva empregada” (Tavares e Lamberts,2005).

Pela sua diversificação de clima e geografia e grande extensão territorial, o Brasil apresenta diversas vantagens, mas também dificuldades relacionadas à exploração de novas fontes de energia (Quadro 19).

Quadro 19: Condições para Exploração de Fontes Alternativas de Energia no Brasil	
CONDIÇÕES FAVORÁVEIS	mais de 90% de sua extensão territorial se situam na região tropical
	excelente recurso solar
	abundância de biomassa
	bons regimes de vento em algumas regiões
DIFICULDADES	falta de informação técnica
	apego ao modelo convencional centralizado
	inexistência de regras claras para a implementação de programas descentralizados com uso de fontes renováveis
	subutilização das variadas fontes de energias renováveis no Brasil
Fonte: BASTOS, 2002	

Dentre as fontes renováveis existentes, o Quadro 20 apresenta aquelas que possuem alguma iniciativa no Brasil. A utilização de fontes de energia renováveis representam grandes vantagens, como o atendimento à demanda de energia⁷³ a partir do aproveitamento dos recursos locais e conservação dos mesmos⁷⁴.

⁷³ “A utilização de apenas um 1/10.000 da energia solar que atinge a terra poderia atender a toda a demanda de energia primária do planeta” (JENSEN, 2002)

⁷⁴ “A energia eólica é uma importante fonte de energia, pobre em emissão de CO₂, para a produção de eletricidade” (HARTJE, 2002)

Quadro 20: Iniciativas no Brasil em relação a Alternativas de Fontes de Energia Renovável

BIOMASSA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No Brasil, a biomassa, assim como ocorre no caso da energia eólica, é uma fonte complementar à hidreletricidade nas regiões Sul e Sudeste, onde a colheita de safras propícias à geração de energia elétrica (cana-de-açúcar e arroz, por exemplo) ocorre em período diferente do chuvoso.
ENERGIA EÓLICA - <i>energia gerada a partir da captação do fluxo de ventos</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O Brasil apresenta condições de vento extremamente favoráveis ao desenvolvimento de fazendas eólicas; ▪ Particularmente na região Nordeste, a energia eólica é uma alternativa para complementar a hidreletricidade, já que o período com maior regime de ventos ocorre quando há baixa precipitação de chuvas. Além do mais, o maior potencial eólico brasileiro encontra-se nessa região. A capacidade instalada nacional é de 29 MW (ANEEL, 2006) com a participação de diversos grupos nacionais, universidades e grupos estrangeiros, especialmente da Alemanha e Dinamarca. Já existe inclusive a produção de turbinas eólicas no país. ▪ ainda apresenta custo alto, havendo a necessidade de incentivos para a sua maior inserção na matriz elétrica nacional.
ENERGIA SOLAR ⁷⁵	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No caso brasileiro, o mercado ainda é incipiente, limitando-se a programas governamentais, como o PRODEEM, e a projetos de eletrificação de comunidades isoladas (rurais). Através do PRODEEM foram instalados, cerca de 2.500 sistemas de bombeamento de água, 379 sistemas de iluminação pública e 3.000 sistemas de geração de eletricidade. Todos por painéis fotovoltaicos (BASTOS, 2002); ▪ No Brasil, o setor produz atualmente 390.000 m² de aquecedores/ano, com potencial para duplicar, ou mesmo triplicar rapidamente esta produção; ▪ No Brasil há mais de 2.000.000 de m² de coletores já instalados, o que significa 0,0125m²/hab., segundo a ABRAVA.
HIDROELÉTRICAS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ “Atualmente, 93% da energia elétrica gerada no país é proveniente da hidroeletricidade, uma energia plenamente renovável que não causa emissões de gases de efeito estufa” (BASTOS, 2002)
Fonte: BASTOS, 2002	

• **MATERIAIS: CONSUMO / RESÍDUOS**

Os resíduos ou entulhos decorrentes da etapa de construção de uma edificação (RCC – Resíduo de Construção Civil) correspondem a mais de 50% dos resíduos sólidos urbanos em cidades de médio e grande porte no Brasil, estimando-se uma geração anual de 6 toneladas de entulho (FRAGA, sd), significando duas vezes o lixo sólido urbano (LORDÊLO; EVANGELISTA; TATIANA, 2007). Outro fator

⁷⁵ A Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano (CDHU) assinou no início de maio, um acordo com seis empresas fabricantes de aquecedores solares para fornecimento de 15 mil kits que serão instalados em casas populares no Estado de São Paulo, pelo Programa Parceria com Municípios (<http://www.reporterdiario.com.br/index.php?id=133892&secao=40>).

importante, afirma Fraga (sd) em seu artigo, é a extração elevada e desnecessária de recursos naturais que poderiam ser evitados com a reutilização e/ou reciclagem do entulho gerado, ou ainda a substituição por materiais renováveis. Abaixo, exemplos de consumo e escassez de recursos no setor da construção civil.

▪ Agregados naturais (ex: areia)	»»»»	1 a 8 toneladas/habitante/ano
▪ Madeira	»»»»	2/3 da madeira natural extraída (66%)
▪ Escassez de matéria-prima (cobre)	»»»»	Reserva para 60 anos

Fonte: LORDÉLO; EVANGELISTA; TATIANA, 2007)

No Brasil, muitos resíduos são decorrentes de perdas ocorridas na etapa de construção e são conseqüências da ausência ou mau planejamento da obra e do seu canteiro, como a substituição de um material por outro não especificado e de valor mais elevado (*por substituição*), acarretando mais especificamente em perda financeira; perda de material por falta de controle e apropriação de estoque dos produtos, (*por armazenamento*); circulação desnecessária de materiais pelo canteiro de obra (*por transporte*); uso excessivo de materiais devido a problemas estruturais na obra (*por negligência*), entre outros como, *superprodução, manutenção de estoques, movimento, espera e fabricação de produtos defeituosos*. Mas há perdas também decorrentes do projeto da edificação, quando há má qualidade no nível de suas informações para o desenvolvimento adequado da etapa de construção, como especificação de materiais de baixa qualidade ou simplesmente a sua não especificação, contribuindo para a geração de resíduos (FRAGA, sd).

• **Principais conseqüências da má gestão dos RCC (FRAGA, sd):**

- O elevado custo das edificações, onde o custo da produção de entulho é normalmente repassado para o cliente;
- Insatisfação do cliente;
- Saturação de espaço para descarte e degradação do meio (problema ambiental).

A seguir algumas soluções apontadas em relação ao RCC – Resíduo de Construção Civil. Nota-se que, a preocupação principal nem sempre se refere ao aspecto ambiental, mas as medidas apontadas, se adotadas, podem influenciar positivamente este aspecto.

✓ **Principais preocupações e medidas apontadas por construtoras em relação ao correto gerenciamento dos RCC (FRAGA, sd):**

- | | |
|--------------|--|
| Preocupações | <ul style="list-style-type: none">▪ Questões relacionadas a tempo▪ Retorno financeiro▪ Satisfação dos clientes |
| Medidas | <ul style="list-style-type: none">▪ Educação e qualificação da mão-de-obra▪ Compatibilização de Projetos – Projetos simultâneos▪ Inclusão do Entulho como Material Construtivo |

✓ **Alternativas para Redução do Impacto ambiental (LORDÉLO; EVANGELISTA; TATIANA, 2007):**

- Alteração em projeto visando à redução do consumo de recursos na fase de utilização
- Substituição de equipamentos e sistemas descartáveis por outros de maior durabilidade
- Reciclagem dos resíduos gerados nas obras e uso de materiais reciclados
- Projeto do produto e planejamento dos sistemas de produção visando evitar perdas

Não somente estas questões apresentadas – economia dos recursos naturais, consumo de materiais e geração de resíduos – mas também outras questões relacionadas com a construção civil, como podem ser verificadas mais adiante no Quadro 21, por exemplo, podem ser utilizadas na orientação de requisitos a serem contempladas na produção de uma edificação mais sustentável, e em especial na etapa de projeto, essencial para a maior sustentabilidade da edificação nas demais etapas (construção, uso / manutenção e desconstrução).

Algumas iniciativas já são realizadas no Brasil em relação à preocupação com o meio ambiente, a sustentabilidade e a inserção de seus princípios no setor da construção civil, seja no meio acadêmico, profissional ou em normas técnicas. Abaixo segue alguns exemplos de iniciativas brasileiras para a sustentabilidade na construção civil:

. **CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente.** De acordo com BRASIL (2002), a resolução 307 do CONAMA, em vigor desde janeiro de 2003, é a principal iniciativa identificada em relação a termos de legislação e normalização para orientar ações

necessárias à minimização dos impactos ambientais específicos para as atividades da construção de edificações e para o processo de projeto.

- . **ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas**
- . **Estatuto da Cidade** (www.estatutodacidade.com.br)
- . **ANTAC - Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**
- . **ENCAC - Encontro Nacional sobre Conforto no Ambiente Construído.** Quando acontece a Bienal José Miguel Aroztegui de Arquitetura Bioclimática (Concurso Acadêmico), promovida pela ANTAC.
- . **ENECS - Encontro Nacional Edificações e Comunidades Sustentáveis** (Fórum promovido pela ANTAC)
- . **CBCS - Conselho Brasileiro de Construção Sustentável** (www.cbcs.org.br)
- . **Projeto Tecnologias para a Construção Habitacional mais Sustentável** (www.habitacaosustentavel.pcc.usp.br)
- . **PROCEL - Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica.** Instituído em 30/12/1985 (coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, sua execução é controlada pela Eletrobrás contribui para o incentivo na busca de soluções em conservação de energia em equipamentos e posteriormente na edificação (www.eletronbras.gov.br / www.procel.com.br)
- . **CEPEL - Centro de Pesquisas de Energia Elétrica.** Trabalha em parceria com a PROCEL e com a LIGHT na simulação do consumo de energia de edificações ainda na fase de projeto e/ou em uso (<http://www.cate.cepel.br/servicos/main.htm>)
- . **Ecoesfera Empreendimentos Sustentáveis.** Incorporadora Paulista, criada em 2004, voltada para o futuro e o desenvolvimento de práticas de preservação e valorização do meio ambiente, conquistou credibilidade e se tornou um dos membros da U.S. Green Building⁷⁶. (<http://www.ecoesfera.com.br/empresa/historia.aspx>).
- . **Guia de Sustentabilidade na Construção.** Realizado pela Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais – FIEMG. O intuito é fornecer ações concretas (ver Quadro 21), para que a aplicabilidade do conceito de sustentabilidade possa, gradativamente, estar presente nas edificações brasileiras. Seus aspectos e critérios estão baseados nos sistemas de avaliação BREEAM, CASBEE, GBTool e LEED.
- . **Encontro Internacional sobre Sustentabilidade na Construção.** Encontros que vem sendo realizados pela CTE (Centro de Tecnologia de Edificações), em São Paulo Envolve empresas da cadeia produtiva, entidades internacionais e nacionais, agentes financeiros, órgãos governamentais, consultorias e universidades (<http://www.cte.com.br/eventos/eventos2008/sustentabilidade/palestras.asp>).

⁷⁶ Segundo Silva (2003), a expressão “Green Building” é “frequentemente utilizada erroneamente em alternância com a expressão *Sustainable Building*. O termo *green* refere-se exclusivamente à dimensão ecológica (ou *sustentabilidade ambiental*) da construção sustentável, que possui um conceito mais abrangente, onde contempla também as dimensões sociais e econômicas.”

O Guia de Sustentabilidade na Construção citado acima apresenta “Dicas” - como é apresentado pelo seu próprio documento de origem e em resumo no Quadro 21 -, que orientam duas fases: Concepção e Projeto. Suas informações e estrutura contribuíram para a elaboração dos quadros de recomendações propostos no capítulo final deste trabalho.

Recentemente surgiu a necessidade gradual de conferir e garantir a qualidade de produção através da confecção de catálogos e certificados de garantia para produtos (eletrodomésticos, componentes da construção civil, etc.) e materiais⁷⁷. Atualmente, a evolução segue para o desenvolvimento de selos no mercado imobiliário, que conferem às edificações o título de construção sustentável, a partir de sistema de avaliação com base em princípios de sustentabilidade. Entretanto, este processo ainda está em uma fase inicial comparado a outros países da Europa e América do Norte.

⁷⁷ O PROCEL é um exemplo de iniciativa brasileira, que contribui para a busca e incentivo de soluções em conservação de energia em equipamentos e posteriormente na edificação.

Quadro 21: Dicas de Sustentabilidade: Ações Concretas	
CONCEPÇÃO	
1º aspecto: Sustentabilidade do habitat / qualidade da implantação	
DICAS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Harmonização com o entorno ▪ Compromisso com grupos de interesse <ul style="list-style-type: none"> ○ Diálogo com a comunidade sobre os possíveis impactos socioambientais ○ Melhoria da qualidade de vida dos funcionários no empreendimento ○ Atendimento das necessidades dos futuros usuários ○ Diálogo com fornecedores ▪ Evitar grandes movimentações de terra e destinação de grandes volumes para o aterro sanitário público e locais inadequados <ul style="list-style-type: none"> ○ Projetar o empreendimento seguindo a declividade do terreno. Substituição dos muros de arrimo por taludes ○ Utilização de biomantas para evitar erosões (protegem o solo e são biodegradáveis) ○ Utilizar a própria terra cortada para preenchimento de outras áreas ○ Utilizar Banco de Terra (ex: BOLSA DE RECICLÁVEIS SISTEMA FIEMG) para destinação e compra de terra, antes de buscar no mercado ou destinar para aterro
2º aspecto: Gestão da água e efluentes	
DICAS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar disponibilidade hídrica da área de implantação na concepção do empreendimento <ul style="list-style-type: none"> ○ Falta de água ou enchentes ○ Problemas de erosão decorrentes das chuvas ○ Carência de saneamento ou abastecimento na região ▪ Conceber Plano de Uso Racional da Água (PURA) <ul style="list-style-type: none"> ○ Redução da quantidade de água extraída em fontes de suprimento ○ Redução do consumo e do desperdício de água ○ Aumento da eficiência do uso da água ○ Aumento da reciclagem e do reuso da água
3º aspecto: Gestão da energia e emissões	
DICA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar e alinhar as variáveis climáticas, humanas e arquitetônicas buscando soluções na área de energia com maior viabilidade econômica e ambiental para o empreendimento <ul style="list-style-type: none"> ○ Radiação solar, temperatura, ventos e umidade ○ Conforto térmico e visual ○ Forma, função, acabamentos e sistema de condicionamento
4º aspecto: Gestão dos materiais e resíduos sólidos	
DICA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar sistemas construtivos para o empreendimento com base em critérios de sustentabilidade <ul style="list-style-type: none"> ○ Custos ○ Durabilidade ○ Qualidade e proximidade dos fornecedores ○ Quantidade e periculosidade dos resíduos gerados ○ Modularidade
5º aspecto: Qualidade do ambiente interno	
DICA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar e alinhar as variáveis climáticas, humanas e arquitetônicas, buscando soluções na área de energia com maior viabilidade econômica e ambiental para o empreendimento <p>Obs: mesmas recomendações do 3º aspecto</p>
6º aspecto: Qualidade dos serviços	
DICA	Implantar o Sistema de Gestão da Qualidade

Quadro 21: Dicas de Sustentabilidade: Ações Concretas (continuação)	
PROJETO	
1º aspecto: Sustentabilidade do habitat / qualidade da implantação	
DICA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Projetar empreendimento acessível <ul style="list-style-type: none"> ○ Uso igualitário ○ Flexibilidade de uso ○ Uso simples e intuitivo ○ Informações facilmente perceptíveis ○ Tolerância ao erro ○ Tamanho e espaço adequados ao uso pelos deficientes.
2º aspecto: Gestão da água e efluentes	
DICAS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar um Programa de Conservação de Águas com base no “PURA” <ul style="list-style-type: none"> ○ Utilizar tecnologias que proporcionem economia, reduzindo o consumo de água e, conseqüentemente, gerando menos efluentes; ○ Sistema de medição individualizada de consumo; ○ Sistema com baixo custo de manutenção e alta durabilidade; ○ Sistema de reuso da água em edificações; ○ Sistema de uso da água de lençóis freáticos; ○ Sistema de infiltração de água de chuva em edificações; ○ Sistemas de aproveitamento de água de chuva em edificações; ○ Sistema hidrossanitário com facilidade de detecção de vazamentos; ○ Telhados de cobertura verde; ○ Sistema de tratamento de efluentes gerados; ○ Sistemas que privilegiem a garantia da saúde e da qualidade da água; ○ Sistemas construtivos que não destruam as vedações, evitando a produção de resíduos, e facilitem inspeções. ▪ Avaliar e especificar equipamentos e dispositivos hidráulicos economizadores ▪ Projetar um sistema de infiltração de águas no Empreendimento ▪ Projetar sistema hidráulico prevendo a medição individualizada de água ▪ Avaliar a possibilidade de adoção de sistema de aproveitamento de água de chuva ▪ Avaliar a possibilidade da adoção do sistema de reuso de água ▪ Cuidados especiais com Instalações Hidráulicas de Água Quente - Sistemas centrais
3º aspecto: Gestão da energia e emissões	
DICAS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definição de estratégia para reduzir o consumo de energia durante o ciclo de vida do empreendimento com base em informações bioclimatológicas ▪ Especificação de equipamentos economizadores de energia no projeto do empreendimento ▪ Prezar pela qualidade das instalações elétricas <ul style="list-style-type: none"> ○ Utilizar materiais elétricos de qualidade e certificados pelo INMETRO; ○ Obedecer aos métodos de instalações, segundo a NBR 5410 (ABNT, 2005), Utilizar os dispositivos que detectam fuga de corrente (dispositivo disjuntor residual), que protegem contra choques elétricos e falhas elétricas; ○ Dimensionamento correto dos fios e cabos que irão reduzir as perdas elétricas; ○ Preocupar-se com as conexões elétricas que, quando mal executadas, provocam perdas de energia e podem provocar incêndios; ○ Utilizar quadros elétricos montados, evitando improvisos na obra; ○ Não fazer nenhuma mudança ou acréscimo às instalações sem consultar o projetista; ○ Inspeccionar e testar todas as instalações conforme exigências da NBR 5410 (ABNT, 2005).

Quadro 21: Dicas de Sustentabilidade: Ações Concretas (continuação)	
PROJETO	
DICAS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar softwares para a avaliação da eficiência energética de projetos ▪ Planejamento do sistema de iluminação artificial ▪ Sistemas de automação <ul style="list-style-type: none"> ○ Circuitos de iluminação podem ser ligados a sensores de presença, programadores horários, células fotoelétricas, otimizando seu funcionamento; ○ Bombas podem ser ligadas a quadros de comandos inteligentes, garantindo que as mesmas se alternem, garantindo maior vida útil do sistema de recalque e ainda sinalizando os alarmes de defeitos; ○ Painéis sinóticos podem ser previstos em guarita ou outro local, permitindo comando de pontos elétricos e avisando qualquer anormalidade com os sistemas elétricos; ○ Sistemas de aquecimento podem ser supervisionados e totalizadas horas de funcionamento para determinar o seu rendimento; ○ Supervisão de outros sistemas de bombeamento, aquecimento, exaustão etc. ▪ Aquecimento solar
4º aspecto: Gestão dos materiais e resíduos sólidos	
DICAS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Especificar somente materiais em conformidade com normas técnicas ▪ Iniciar e prever a implantação do projeto de gerenciamento de resíduos da construção <ul style="list-style-type: none"> ○ Redução dos desperdícios e do volume de resíduos gerados; ○ Facilitação da segregação dos resíduos por classes e tipos; ○ Especificação de materiais e componentes propícios de serem reutilizados sem a necessidade de transformação e ainda aqueles possíveis de reciclagem; ○ Reintrodução no ciclo produtivo e, por fim, a destinação ambientalmente correta para receptores licenciados. ▪ Projetar para o futuro ▪ Seleção de materiais e fornecedores adequados com as premissas da sustentabilidade <ul style="list-style-type: none"> ○ Selecionar materiais evitando os que emitem compostos orgânicos voláteis (VOC) e materiais contendo amianto. ○ Adotar materiais locais, reutilizáveis, recicláveis ou reciclados (Ex.: cimento com escória). É importante destacar que nem sempre o material reciclado é a melhor opção, deve-se sempre avaliar o ciclo de vida, durabilidade e qualidade do material. ○ Selecionar produtos com fácil manutenção. ○ Ao indicar o uso de madeira, escolha as madeiras certificadas ou de reflorestamento. ○ Projetar respeitando a modularidade dos materiais, evitando assim o desperdício e permitindo flexibilidade para novos usos. ○ Se estiver de acordo com a agenda do empreendimento e viável economicamente, utilizar tecnologia de construção seca. ○ Substituir materiais naturais por produtos de fácil e rápida instalação e reparo. ○ Buscar dados dos impactos negativos causados por produtos em seu ciclo de vida.
5º aspecto: Qualidade do ambiente interno	
DICAS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar as potencialidades microclimáticas da região para propiciar melhor conforto ambiental ao empreendimento ▪ Análise do desempenho térmico de diferentes componentes de edificações ▪ Incluir projeto de aproveitamento da iluminação natural no planejamento do empreendimento
6º aspecto: Qualidade dos serviços	
DICAS	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formalidade e legalidade ▪ Qualificação dos especialistas ▪ Desenvolver o projeto visualizando a implantação do Sistema de Gestão de Qualidade

Fonte: Baseado em (CIC-FIEMG, 2008)

Apesar das iniciativas existentes, Oliveira et al (2004, p.6) afirmam que, o setor da construção ainda possui pouca regulamentação que garanta a consideração de questões ambientais ao longo do processo de desenvolvimento do produto a partir de exigências legais. A pesquisa em torno de métodos de avaliação de edificações, e até mesmo a adoção de sistemas estrangeiros, como o LEED⁷⁸, para a avaliação de edifícios no mercado mobiliário brasileiro, no entanto, devem contribuir gradualmente para alterações e novas exigências em normas, e, melhorias das práticas na construção civil, desde a etapa de projeto.

O sistema de avaliação LEED atrai o interesse de empreendedores no Brasil, que almejam para seus edifícios o certificado de “sustentável”, que os valorize perante a sociedade e o mercado. Para satisfazer a esta demanda no Brasil, alguns profissionais brasileiros credenciados pela USGBC, já prestam consultoria especializada no acompanhamento do processo de classificação do LEED. Até janeiro deste ano 89 empreendimentos estão em processo de certificação (GUIA CONSTRUIR FÁCIL, 2009). A primeira certificação LEED no Brasil, com classificação Prata, é a agência do Banco Real, inaugurada em janeiro de 2007, em Cotia-SP. Outros empreendimentos brasileiros que se submeteram ao LEED:

- Tishman Speyer⁷⁹ (Construtora):
 - Ed. Rochaverá Corporate Towers (São Paulo)
 - Ed. Ventura Corporate Towers (Rio de Janeiro)

- Gafisa (Construtora):
 - Ed. Eldorado Business Towers⁸⁰ (São Paulo)
 - (Figura 10)

- Bautech⁸¹ (Construtora):
 - Ed. Primavera Green Office (Florianópolis)



Figura 10: Edifício Eldorado Business Tower (São Paulo). Avaliado pelo sistema do LEED. Fonte: GAFISA, 2007.

⁷⁸ Este sistema vem sendo utilizado no Brasil, recentemente, com o intuito de avaliar o desempenho de sustentabilidade de alguns edifícios comerciais.

⁷⁹ www.tishmanspeyer.com.br

⁸⁰ www.eldoradobusinesstower.com.br

⁸¹ www.bautech.com.br , www.officegreen.com.br

O Ed. Rochaverá Corporate Towers é considerado o maior prédio sustentável do Brasil, com quatro torres de edifícios:

- 80% dos usuários terão vista para o exterior devido a características como fachada envidraçada⁸²;
- Uso de material reciclado na obra, como madeira certificada e aço;
- Previsão de sensores de presença para acionar luzes em áreas comuns;
- Previsão de espaço para a logística da coleta seletiva de lixo;
- Uso de água da chuva para irrigação de jardins e para o sistema de ar condicionado (www.tishmanspeyer.com.br).

Entretanto, surge a discussão sobre a necessidade de se desenvolver um sistema de avaliação nacional, quanto ao desempenho da sustentabilidade de edifícios, baseado no fato de que os sistemas internacionais, apesar de apresentarem objetivos de caráter comum, possuem suas referências embasadas na política e no desenvolvimento do país de origem, podendo apresentar incompatibilidade com outras realidades⁸³. Neste sentido, alguns estudos e pesquisas iniciaram o caminho neste propósito. Teses de doutorado como os de SILVA⁸⁴ (2003) e KRONKA⁸⁵ (2002), e, outros trabalhos de pesquisa como o SAASHA - *Sistema de Análise e Avaliação Sócio-Humano-Ambiental*⁸⁶ são exemplos deste processo. Assim como o *Green Building Council Brasil* (GBC BRASIL), que está lançando a versão 3.0, em 2009, que deve apresentar adaptações à realidade do Brasil, através de recomendações (ex: ter água como prioridade e maior critério quanto ao uso de fachadas em vidro), e o AQUA (Alta Qualidade Ambiental), que é um referencial lançado em abril de 2008 e fruto de uma cooperação contratual entre a Fundação Carlos Alberto Vanzolini e o CSTB e o Certivéa, da França. É uma adaptação à do referencial francês HQE (Haute Qualité

⁸² O uso de panos de vidro em fachadas apresenta recomendações de adequação em versão do LEED, para o ano de 2009, adaptada para à realidade brasileira.

⁸³ Saulo Rozendo, do Centro de Tecnologia de Edificações (CTE), que é um profissional credenciado pelo LEED, afirma que em um sistema de avaliação de desempenho ambiental de edifícios para o Brasil, diferente do que ocorre com o LEED, deve-se dar mais peso aos critérios de gestão de água e resíduos, pois apresentam condições mais atrasadas quando comparada às soluções adotadas em outros países (CAPELLO, sd).

⁸⁴ *Avaliação da Sustentabilidade de Edifícios de Escritórios Brasileiros: Diretrizes e Base Metodológica.*

⁸⁵ *Arquitetura de Baixo Impacto Humano e Ambiental.*

⁸⁶ Fundamentando nos sistemas de avaliação LEED, HQE E BREEAM, inicialmente originou-se da tese defendida pela Dra. Roberta Kronka na Universidade de São Paulo-USP (2003): o ABIHA, que defende quatro temas (entorno, edificação, materiais e ser humano).

Environnementale) à realidade brasileira, para realizar a correspondente certificação da construção sustentável. Apresenta aplicações específicas para edifícios residenciais, hotéis, edifícios em uso, entre outros, e seu acompanhamento se dá nas três principais etapas: programação, concepção e execução (http://www.casaagua.com.br/ref_oquee.php).

O método de Silva (2003), citado acima, está direcionado principalmente para a classificação do desempenho do edifício já construído, e em sua base para um modelo de avaliação da sustentabilidade⁸⁷, inclui como premissa as dimensões *ambientais, sociais e econômicas*, e, juntamente com estas, a *gestão do processo e dos agentes envolvidos* (clientes, empreendedores, projetistas, construtores, usuários e gestores). Refere-se a um modelo de avaliação e classificação do desempenho potencial de edifícios de escritórios, ao longo de seu ciclo de vida, em relação a metas de sustentabilidade, com base em informações de gestão do processo, do projeto, e do monitoramento do processo de construção e de um período determinado da etapa de uso, além da inclusão da avaliação dos agentes envolvidos no ciclo do empreendimento, começando pelos construtores (SILVA, 2003, p.183-184). O interessante é que, avaliando a construtora tenta se garantir que toda sua produção busque ser mais sustentável, e não apenas um empreendimento para obter uma certificação.

A seguir têm-se alguns exemplos de edificações, onde grupos e profissionais interessados e conscientes da necessidade de um novo modo de pensar a arquitetura buscam por em prática alguns princípios da teoria da sustentabilidade na construção civil (Figuras 11 e 12).



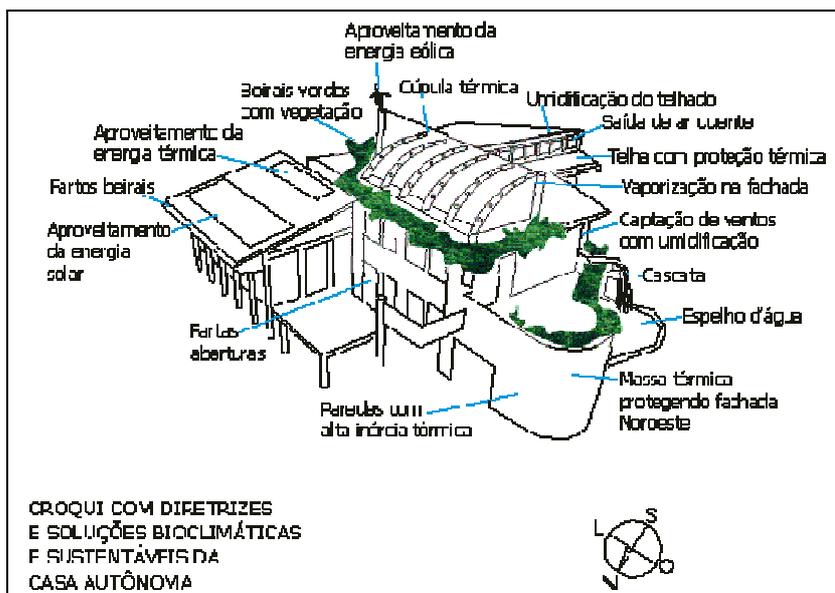
Figura 11: Conjunto Habitacional Ser Apto, em Santo André (SP): Revitalização de Área Degradada, Tratamento de Água, Reciclagem de Resíduos e Uso de Energia Solar.
Fonte: NAKAMURA, 2006, p.47.

⁸⁷ Teve como base, em relação aos aspectos ambientais e estruturação, os modelos existentes: BREEAM, LEED™, BEPAC, GBC e CASBEE.



Figura 12: Casa Eficiente (parceria entre a Eletrosul, a Eletrobrás e o Laboratório de Eficiência Energética em Edificações da UFSC).
Fonte: NAKAMURA, 2006, p.46.

Na Figura 13, tem-se imagem esquemática do projeto de uma residência, denominada “casa autônoma”, construída em Brasília e habitada pelo próprio arquiteto, Mário Hermes Stanziona Viggiano, como continuação de uma pesquisa, para a permanente avaliação das soluções de projeto adotadas.



"Uma casa autônoma é uma unidade residencial capaz de gerar seus *insumos*, reciclar seus *produtos* e gerenciar de maneira eficiente suas funções cotidianas e o impacto diário no micro e no macro ambiente" (VIGGIANO, sd).

Figura 13: Croqui da Casa Autônoma
Fonte: (VIGGIANO, sd)

Desse modo, mesmo de forma ainda restrita e pontual, nota-se no Brasil, então, que já estão sendo dados os primeiros passos em relação a práticas e iniciativas preocupadas com a sustentabilidade do ambiente a ser construído, por exemplo, assim como as atividades envolvidas neste processo.

No próximo capítulo são apresentados requisitos e critérios de sistemas internacionais de avaliação de desempenho ambiental e de sustentabilidade de edificações, selecionados para a pesquisa, e análise de aproveitamento, em relação aos seus requisitos adotados, para contribuição na elaboração do produto final deste trabalho.

3. REQUISITOS E CRITÉRIOS DE SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DA SUSTENTABILIDADE DE EDIFICAÇÕES

Tendo em vista a importância dos sistemas de avaliação quanto às suas contribuições no desenvolvimento de uma “arquitetura” mais responsável com o seu meio ambiente e como fonte de informações quanto aos parâmetros de sustentabilidade, foram selecionados quatro sistemas de avaliação para auxiliar na fundamentação da pesquisa: LEEDTM, HQE, BREEAM e o SBAT.

A escolha destes sistemas de avaliação fundamenta-se na credibilidade internacional no meio científico e no mercado, e, na diversidade de contexto. O LEEDTM (EUA), o HQE (França) e o BREEAM (Reino Unido) são sistemas que representam as necessidades de países desenvolvidos, com foco no desempenho ambiental de edifícios, respeitados nacionalmente e já solicitados para aplicação em outros países, inclusive no Brasil, atuando assim internacionalmente. A SBAT também possui credibilidade nacional e apresenta a realidade da necessidade de países em desenvolvimento, apresentando outras preocupações junto às questões ambientais, sociais e econômicas⁸⁸, contribuindo para uma aproximação às demandas do contexto brasileiro.

Diante das diversas categorias de desempenho abordadas pelas diferentes certificações apresentadas por cada sistema de avaliação, optou-se por selecionar o grupo de categorias correspondente, em cada sistema, a tipologias de edificações afins: *LEED-NC* (edifícios comerciais novos); *NF Bâtiments Tertiaires – Démarche HQE* (edificações novas, não residenciais); *BREEAM-Office* (edifício de escritórios, novos e existentes) e a *SBAT* (edifício de escolas de custo baixo, edifício de uso misto e edifício de escritórios). Apesar da pesquisa está voltada para contribuições na etapa de projeto para edificações de tipologia generalizada, não específica, a adoção desta medida facilita a caracterização e identificação dos diferentes grupos de requisitos para posterior análise e seleção daqueles que poderão ser aproveitados no resultado final da mesma. Entretanto, também são apresentadas categorias solicitadas em sistema de avaliação para residência, sinalizando aquelas

⁸⁸ Apesar dos sistemas HQE, LEED e BREEAM se denominarem flexíveis e adaptáveis às necessidades do contexto de outras regiões, países em desenvolvimento apresentam diferenças importantes, com um maior foco nas demandas sociais e econômicas.

diferenciadas dos grupos de categorias analisados, mas igualmente importantes, e, portanto, complementares. A seguir são apresentadas categorias e prioridades para o desempenho ambiental e de sustentabilidade adotados por cada sistema de avaliação.

3.1 BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT ENVIRONMENTAL ASSESSMENT METHOD – BREEAM

Com o objetivo de minimizar os impactos negativos gerados pelos edifícios sobre o meio ambiente, no Reino Unido, pesquisadores do BRE (*Building Research Establishment*) (www.bre.com.uk) e do setor privado desenvolveram o primeiro método de **avaliação ambiental de edifícios**, lançado no ano de 1990 (BALDWIN *et al.*, 1990 *apud* SILVA, 2003, p.38), o BREEAM. Esse método é um dos mais extensamente usado no mundo, na avaliação do desempenho de edifícios (www.breeam.org), e segundo Silva (2003, p.39), aceito como representação de prática de excelência no Reino Unido. Com uma metodologia de aceitação internacional, muitos países adaptaram seu sistema para suas realidades locais, sendo Canadá e Hong Kong alguns deles (SILVA, 2003, p.39). Segundo Kronka (2002, p.95), ele também é base para o GBC - *Green Building Challenge* (Quadro 16) e propõe-se a auxiliar nas diferentes escalas do ambiente construído, desde edificações individuais, assentamentos e comunidades. O Quadro 22 apresenta algumas características do sistema BREEAM-offices 2006.

Quadro 22 - Certificado para versão BREEAM-Offices 2006

<ul style="list-style-type: none">. Certificado inglês, cujo objetivo é orientar melhores práticas no processo de produção da edificação, equilibrando, preocupações ambientais das alterações climáticas, utilização dos recursos naturais, impacto na vida selvagem, e a necessidade de um ambiente interno de qualidade, seguro e saudável.. A avaliação acontece por sistema cumulativo de pontuação.
<ul style="list-style-type: none">. A certificação de um edifício novo ou existente ocorre ao final de sua construção ou reabilitação respectivamente.
<ul style="list-style-type: none">. Apresenta 8 (oito) categorias para avaliação, subdivididas em critérios e exigências, diferente das versões anteriores, com 9 categorias. Entretanto, a categoria “Ecologia Local”, que foi suprimida do quadro, foi absorvida pela categoria “Uso do solo”, incluindo exigências referentes a este tema.
<ul style="list-style-type: none">. Realiza Avaliação Pós-Ocupação - APO periódica, durante o período de um ano, que contribuirá na retroalimentação dos critérios, para orientação de futuros projetos e edificações.
TIPOLOGIA: Edifício de escritórios, novos e existentes (ocupados ou não).
Fonte: Baseado no site: www.breeam.org .

De acordo com o tipo de edifício, novo ou existente (ocupado ou não), esta versão se utiliza de dois *checklist* para avaliação: **D&P (Projeto e Execução) aquisição e M&O (Gestão e Operação)**. Como o foco da pesquisa é a etapa de projeto de arquitetura serão analisadas as categorias do *checklist* D&P(Quadro 23).

Quadro 23⁸⁹: Critérios de Avaliação do BREEAM-Offices 2006

CATEGORIAS (*Pontuação cumulativa / ** Pontuação não cumulativa)		PONTOS
Gestão (aspectos globais de política e procedimentos ambientais)		15,01
M01 *	Adoção de um membro especialista da equipe de projeto p/ monitorá-lo de acordo com regulamentos e normas de melhores práticas.	1,67
	Propõe comissão periódica realizada durante o primeiro ano da ocupação do edifício.	1,67
M04**	Desempenho igual ao padrão existente no mercado.	1,67
	Desempenho melhor que o padrão de práticas existente no mercado.	3,33
M05**	Garantia acima de 2 itens da lista abaixo.	1,67
	Garantia acima de 4 itens da lista abaixo.	3,33
	Garantia acima de 6 itens da lista abaixo: (monitoramento da emissão de CO ₂ ; energia; água; resíduos; reciclagem e poluição do ar (poeira); e da água (superfície e terra), devido às atividades no local).	5
	Reuso e reciclagem de madeira.	1,67
M11	Guia para residentes e operadores não técnicos p/a operação e desempenho ambiental do edifício.	1,67
Saúde e Conforto (ambiente interno e externo ao edifício)		15,00
HW01	80% da área do piso são adequadamente iluminadas com luz natural.	1,154
HW02	Todas as mesas estão há um raio de 7m de uma janela.	1,154
HW03	Controle pelo usuário do sistema de cortinas internas e externas.	1,154
HW04	Reatores de alta frequência estão instalados em todas as lâmpadas fluorescentes e fluorescentes compactas.	1,154
HW05	Iluminação interna e externa especificada de acordo c/ os níveis recomendados pelo CIBSE ⁹⁰	1,154
HW06	Iluminação zoneada para permitir o controle separado.	1,154
HW08	Janelas externas (de fachada) de toda área ocupada são móveis.	1,154
HW09	Entradas de ar que servem às áreas ocupadas evitam fontes de poluição externa e recirculação do ar de exaustor.	1,154
HW11	- Edifícios mecanicamente ventilados fornecendo ar em 12l/s/pessoa. - Edifício naturalmente ventilado, cuja área das janelas é igual a 5% da área interna do edifício.	1,154
HW14	Garantia de níveis apropriados de conforto térmico.	1,154
HW15	Disponibilidade local para controle do conforto térmico (temperatura).	1,154
HW16	Minimização do risco de contaminação via aérea das águas superficiais.	1,154
HW17	Garantir no ambiente interno níveis de ruídos como especificado abaixo:- 35-40db LAeqT em escritório individual; - 40-45db LAeqT em escritório coletivo, de planta aberta, tamanho medo (<= 4 estações de trabalho, <=40m ²); - 45-50db LAeqT em escritório coletivo, de planta aberta, grande (<= 4 estações de trabalho, <=40m ²);	1,154
Energia (energia operacional e emissão de CO₂)		13,63
E01**	Redução da emissão de CO ₂ acima dos níveis exigidos (entre 1% e >70%)	0,76–11,35

⁸⁹ Categorias de avaliação do BREEAM, a partir de um *checklist* para Pré-Avaliação, que permite aos utilizadores ter uma compreensão do BREEAM e as questões que são apontadas como relevantes.

⁹⁰ *Guide H: Building Control Systems.*

Quadro 23 - Critérios de Avaliação do BREEAM-Offices 2006 (continuação)

CATEGORIAS (*Pontuação cumulativa / ** Pontuação não cumulativa)		PONTOS
E02	Sub-medição de eletricidade fornecida para usos substantivos da energia dentro do edifício: iluminação e outros de menor demanda de energia.	0,76
E03	Sub-medição do uso da energia por usuário/área instalado dentro do edifício.	0,76
E04	Eficiência energética: especificação de luminárias externas controladas pela presença de luz natural.	0,76
Transporte (localização do edifício e emissão de CO2 relacionada à transporte)		11,37
T01*	Acesso fácil à comutação (interligação) de transporte público.	0,76
	Acesso fácil ao transporte público para ir ao trabalho.	0,76
T02**	Emissão de CO2 gerado pelo transporte e edifício baseado em sua localização: Localização rural do edifício, c/ conexões de transporte público típico.	0
	Localização periférica à cidade c/ conexões de transporte público típico.	1,52
	Localização em cidade pequena c/ conexões de transporte público típico.	3,03
	Localização no centro de cidade e cidade com conexões de transporte público típico.	4,55
	Localização em metrópoles com conexões de transporte público típico.	6,06
	Localização próxima a cruzamentos importantes de transporte com conexões de transporte público típico.	7,57
T05**	Local fácil para a guarda de bicicletas: - 10% dos usuários do edifício até 500 PLUS; - 7% dos usuários do edifício na escala de 501 - 1000 PLUS; - 5% dos usuários do edifício sobre 1000.	0,76
	Além das medidas acima, facilidade p/ troca de roupa e secagem de roupa molhada.	1,52
T08	Planta de acessibilidade p/ diferentes tipos de transportes e finalidades.	0,76
Água (consumo e vazamento)		4,99
W01**	Sistema de encaixes p/a rede de água (tubulação), que consome menos água que o sistema de encaixes padrão.	0,83
	Especificação de todos os sistemas de encaixes p/ água de subsolo ou alguns para água de subsolo, água de chuva e água cinza.	1,67
	Especificação de todos os sistemas de encaixes p/ água de subsolo e água de chuva, ou água cinza.	2,5
W02	Uso de medidor de água.	0,83
W03	Especificação ou instalação de sistema de detecção do escape de água.	0,83
W04	Fornecimento de água de reuso para as descargas e mictórios de todos os banheiros.	0,83
Materiais (implicações ambientais da seleção de materiais)		9,97
MW01 * 91	80% (min.) das especificações da laje do pav. superior têm avaliação "A".	0,83
	80% (min.) das especificações das paredes externas têm avaliação "A".	0,83
	80% (min.) das especificações do telhado têm avaliação "A".	0,83
	80% (min.) das especificações das janelas têm avaliação "A".	0,83

⁹¹ Avaliação definida pelo *Green Guide of Specification*.

Quadro 23 - Critérios de Avaliação do BREEAM-Offices 2006 (continuação)

CATEGORIAS (*Pontuação cumulativa / ** Pontuação não cumulativa)		PONTOS
MW03	Os revestimentos do piso são especificados pelo futuro usuário.	0,83
MW05	50% da fachada total são compostas por materiais reutilizados ou/e 80% do material de reuso da fachada compreende materiais locais.	0,83
MW06	Projeto de reuso, min. 80%, p/ uma estrutura preliminar existente e para restauração, e, min. 50%, p/ a estrutura final de um edifício novo.	0,83
MW07	Uso significativo de agregados impressados, madeira impressada ou agregados alternativos (de materiais reciclados) em: estrutura de edifícios, estradas, etc.	0,83
MW08	Uso de materiais certificados (em elementos estruturas e não estruturas).	2,5
MW12	Espaço p/ armazenamento de materiais recicláveis, dentro do edifício.	0,83
Uso do solo (direcionamento de crescimento urbano – evitando áreas verdes e encorajando a recuperação de áreas degradadas e uso de vazios urbanos)		15
LE01	Local em que já houve previamente construção ou foi usado p/ finalidades industriais nos últimos 50 anos.	1,5
LE02	Local diagnosticado c/o contaminado e antes da construção foram realizadas medidas corretivas e descontaminantes.	1,5
LE03	Local de valor ecológico baixo, onde todas as características existentes serão protegidas inteiramente dos danos durante a construção.	1,5
LE04	A maioria dos <i>habitat's</i> ecológicos existentes não são deslocados em função do novo desenvolvimento urbano.	1,5
**	Nenhum <i>habitat</i> ecológico é deslocado em função do novo desenvolvimento urbano. Ou o valor ecológico existente no local é limitado ou o terreno é contaminado ou é uma restauração.	3
LE05	A equipe de projeto (ou o cliente): i) uso de profissional para relatar e proteger o valor ecológico do local; ii) execução das recomendações do profissional.	1,5
**	Além do item acima, aumento positivo no valor ecológico do local.	3
**	Além do item acima, aumento positivo no valor ecológico do local de 6 espécies ou mais.	4,5
LE06	O cliente atende ao menos duas das exigências adicionais.	1,5
** 92	O cliente atende ao menos quatro das exigências adicionais. a) nomeação de especialista em biodiversidade; b) profissionais treinados p/ proteger a ecologia local durante projeto; c) monitoramento durante fase de construção; d) o cliente solicita a criação de um novo <i>habitat</i> ecológico de valor; e) o cliente solicita medidas p/ minimizar distúrbios aos animais locais; f) fornecimento de tempo suficiente p/ atuação do especialista em biodiversidade; g) perícia local da biodiversidade antes do estágio de projeto; h) local julgado não haver nenhum valor ecológico.	3
Poluição (poluição da água e ar, excluindo CO2 / valor ecológico do local)		15
P01	Uso de refrigeradores (menos de 5) c/ potencial de aquecimento global (GWP) ou uso de nenhum refrigerador em serviços do edifício.	1
P02*	Vazamentos de refrigeradores podem ser detectados ou onde não há refrigerador especificado para o uso no edifício ou comunidade.	1
	Onde há refrigeradores, a disposição da bomba automática deve ser feita com válvulas de isolamento.	1

⁹² Há também as exigências imperiais, que tem c/o foco a proteção e realce do valor ecológico local.

Quadro 23 - Critérios de Avaliação do BREEAM-Offices 2006 (continuação)

CATEGORIAS	(*Pontuação cumulativa / ** Pontuação não cumulativa)	PONTOS
P04	A especificação de materiais isolantes evita o uso de substâncias com um potencial de aquecimento global (GWP) de 5 ou mais na manufatura ou na composição.	1
P06**	As emissões máximas de NOx ⁹³ da energia aquecida enviada pelo espaço são:	1
	• ≤100 mg/kWh (em 0% excesso de O2).	2
	• ≤70 mg/kWh (em 0% excesso de O2).	3
P07**	• ≤50 mg/kWh (em 0% excesso de O2).	2
	O projeto avaliado está situado em uma zona definida c/ baixa probabilidade anual de inundação.	1
	Ou, está situado em uma zona definida c/ probabilidade anual média de inundação no nível de implantação do edifício, e o acesso do carro ao estacionamento está acima do nível de inundação.	1
	Técnicas Sustentáveis de Drenagem Urbana especificadas para minimizar o risco de inundação.	1
P08	Tratamento no local (óleo separadores/interceptores ou filtros) são especificados para áreas de risco de poluição (áreas de manobra de veículo, estacionamentos, eliminação de resíduos, etc.)	1
P11**	Estudo de viabilidade e execução de uso de energia renovável e baixa emissão.	1
	Além do item acima, 10% da demanda de energia total do edifício/área urbana é fornecida por fontes de energia renovável local ou de baixa emissão.	2
	Além do item acima, 15% da demanda de energia total do edifício/área urbana é fornecida por fontes de energia renovável local ou de baixa emissão.	3
P12	O projeto de iluminação externa está em conformidade com o guia da <i>Institution of Lighting Engineers</i> (ILE) para redução da luz incômoda, 2005.	1
Total		99,97

FONTE: Adaptação e tradução livre (BREEAM, 2006).

- As letras de formação das siglas de identificação das sub-categorias referem-se às iniciais das palavras das categorias em sua língua de origem (inglês).

• Prioridades

No Quadro 24 estão relacionadas as prioridades em relação aos requisitos e critérios apresentados pelo sistema de avaliação BREEAM-office. Para identificação das suas prioridades foram levados em consideração os valores de pontuação

⁹³ Poluentes como o Nox (óxidos de nitrogênio) é o principal responsável pelo problema da acidificação. Em contato com a água transformam-se em ácidos sulfúrico e nítrico, os quais dissolvidos na chuva e na neve atingem o solo sob a forma de sulfatos (SO4²⁻), nitratos (NO3⁻) e ions de Hidrogênio (H⁺) - deposição húmida. No entanto o SO2 e os NOx podem ser depositados diretamente no solo ou nas folhas das plantas como gases ou associados a poeiras - deposição seca. A acidez é dada pela concentração de (H⁺) liberados pelos ácidos e é normalmente indicada pelos valores de pH. (http://pt.wikipedia.org/wiki/Polui%C3%A7%C3%A3o_atmosf%C3%A9rica).

designados a cada requisito e critério para obtenção da classificação do desempenho, ver Quadro 23.

Quadro 24: Prioridades do BREEAM-offices 2006 *

Energia (energia operacional e emissão de CO2)
Redução da emissão de CO2 acima dos níveis exigidos.
Transporte (localização do edifício e emissão de CO2 relacionada à transporte)
Localização da edificação próxima a transporte público típico.
Uso do solo (direcionamento de crescimento urbano – evitando áreas verdes e encorajando a recuperação de áreas degradadas e uso de vazios urbanos).
Poluição (poluição da água e ar, excluindo CO2 / valor ecológico do local)
Estudo de viabilidade e execução de uso de energia renovável local ou de baixa emissão, por 15% da demanda de energia total do edifício/área urbana. Emissões máximas de NOx da energia aquecida enviada para o espaço ≤ 50mg/kWh (0% excesso de O2)
Fonte: BREEAM, 2006
* prioridades conforme valores de pontuação

As categorias do BREEAM-office foram relacionadas no sentido decrescente quanto à prioridade. Neste sistema a maior prioridade está voltada à questão energética, com o foco na redução da emissão de CO2. Em seguida são as categorias de “Transporte”, “Uso do solo” e “Poluição”, que além de contemplarem a preocupação com a poluição do ar - também a redução da emissão de CO2 mais o uso de fontes de energia renovável – contemplam a conservação de áreas de preservação ambiental e requalificação de áreas degradadas.

3.2 LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN – LEED

O **LEED**, lançado em 1999, é apresentado neste trabalho em sua versão 2.2⁹⁴, é um sistema americano (EUA) de avaliação e classificação de edifícios, desenvolvido pelos membros do **USGBC**⁹⁵, para promover a produção de edificações com alto desempenho ambiental. Durante seu aperfeiçoamento, expandiu sua aceitação nacionalmente e internacionalmente⁹⁶(USGBC, sd), e apresenta diferentes certificados que variam de acordo com a tipologia. O LEED tem

⁹⁴ Será lançada em 2009 a versão 3.0. Outros sistemas de avaliação como o *BREEAM* e o *Green Building Challenge* serviram de base para o desenvolvimento de pesquisa do LEED.

⁹⁵ U.S. Green Building Council (Conselho de Edifícios Verdes dos Estados Unidos). Criada em 1993, segundo a própria ONG, sob a iniciativa de colaboração para criação de um ambiente construído mutuamente benéfico à humanidade e à natureza.

⁹⁶ 41 diferentes países, incluindo Canadá, México, Índia e Brasil se utilizam do seu sistema para a certificação de edifícios.

como foco o desempenho ambiental do edifício, onde inclui benefícios ecológicos, sociais e ambientais, como apresenta o Quadro 25, a seguir.

Quadro 25 - Benefícios Ambientais

Ecológicos	Econômicos	Sociais
1. Aumenta o potencial e proteção do ecossistema e da biodiversidade;	1. Reduz custos operacionais;	1. Melhoria do ambiente quanto à condição do ar, da corrente térmica e do conforto acústico;
2. Melhoria da qualidade do ar e da água;	2. Potencializa o valor de recurso e lucros;	2. Aumenta o conforto do ocupante e a saúde;
3. Reduz a geração de resíduos sólidos;	3. Melhoria da produtividade do empregado e sua satisfação;	3. Minimiza tensão em infraestrutura local;
4. Preserva os recursos naturais.	4. Otimiza o ciclo de vida do desempenho econômico.	4. Contribui globalmente para a qualidade de vida.

FONTE: Adaptado (USGBC, sd)

No Quadro 26 são apresentadas algumas características do sistema LEED.

Quadro 26 - LEED for New Construction & Major Renovations (LEED-NC)

. Certificado americano que tem como objetivo a produção de “Green Building”, para colaboração na criação de um ambiente construído mutuamente benéfico à humanidade e à natureza.
. A avaliação acontece por sistema cumulativo de pontuação por nível de classificação.
. O desempenho do empreendimento é avaliado e certificado após a entrega da obra, ao final das três etapas (planejamento, projeto e construção).
. Apresenta 6(seis) categorias , as quais encontram-se subdivididas em critérios, sendo alguns destes, pré-requisitos, sem os quais impossibilita a certificação.
TIPOLOGIA: Edifícios Comerciais Novos e Projetos de Renovação de Especialização.

FONTE: USGBC, sd

O Quadro 27 cita as categorias e subcategorias adotadas pelo LEED, assim como suas pontuações e prioridades.

Quadro 27 - Categorias de Avaliação x Pontuação Máxima (LEED-NC)

CATEGORIA	PONTUAÇÃO
1. SUSTENTABILIDADE DO LOCAL	14
Pré-requisito	
1. Controle (no meio externo) da poluição proveniente das atividades da construção.	-
Crédito	
1. Seleção do local - evitar áreas impróprias (baixo impacto negativo do edifício ao meio ambiente).	1
2. Análise da densidade de ocupação e conectividade da comunidade.	1
3. Revitalização de áreas contaminadas (poluídas e degradadas).	1
4.1 Transporte alternativo - proximidade ao acesso de transportes públicos.	1
4.2 Transporte alternativo - espaço para bicicletário (e local de troca e banho, no caso de ed. comercial).	1
4.3 Transporte alternativo - vantagens no estacionamento para transporte alternativo de baixa emissão de gás contaminante e uso eficiente de combustível.	1
4.4 Transporte alternativo - restrições à capacidade do estacionamento para carros particulares (único ocupante).	1
5.1 Conservação de áreas naturais existentes e restauro de áreas degradadas.	1
5.2 Elevar proporção de espaços abertos (áreas verdes e permeáveis).	1
6.1 Gestão de água da chuva - controle da quantidade.	1
6.2 Gestão de água da chuva - controle da qualidade.	1
7.1 Minimização do efeito "ilhas de calor" em espaços abertos.	1
7.2 Minimização do efeito "ilhas de calor" em espaços fechados.	1
8. Redução da poluição luminosa (ofuscamento) para o exterior e interior do edifício.	1
2. GESTÃO EFICIENTE DA ÁGUA	5
Crédito	
1.1 Paisagismo - redução em 50% do consumo de água potável para irrigação.	1
1.2 Paisagismo - uso somente de água não potável ou eliminação da irrigação.	1
2. Tecnologias inovadoras para reutilização de água.	1
3.1 Redução do uso da água em 20% (otimizar seu uso dentro do edifício)	1
3.2 Redução do uso da água em 30% (otimizar seu uso dentro do edifício)	1
3. ENERGIA E ATMOSFERA	17
Pré-requisito	
1. Verificação (instalação/funcionamento) dos sistemas de energia p/ pré-entrega.	-
2. Nível mínimo para desempenho energético.	-
3. Gestão p/ redução de substâncias contaminantes (CFC's) nos sistemas de refrigeração.	-
Crédito	
1. Otimização do desempenho energético do edifício (mín. entre 10,5% a 42%).	até 10
2. Uso de energia renovável local (min. entre 2,5% a 12,5%).	até 3
3. Verificação adicional do desenvolvimento e desempenho dos sistemas de energia e ventilação (desde o processo de projeto).	1
4. Soluções avançadas p/ gestão do sistema de refrigeração (uso de substâncias não contaminantes/eliminação de refrigeração - HCFC* e Halons), p/ redução de danos à camada de ozônio e aquecimento global.	1
5. Plano de Mensuração e Verificação do desempenho energético (após a ocupação), quanto à conservação dos recursos naturais e financeiros.	1
6. Uso de energias renováveis / poluição zero (solar, eólica, biomassa, geotérmica,...).	1
4. MATERIAIS E RECURSOS	13
Pré-requisito	

Quadro 27 – Categorias de Avaliação x Pontuação Máxima (LEED-NC) (continuação)

1. Armazenagem e estocagem de materiais recicláveis (resíduos) gerados pelos usuários do edifício.	-
Crédito	
1.1 Reuso de edificações - manter 75% das paredes, pavimentação e telhado existentes.	1
1.2 Reuso de edificações - manter 95% das paredes, pavimentação e telhado existentes.	1
1.3 Reuso de edificações - manter 50% dos elementos não estruturais existentes no seu interior.	1
2.1 Gestão de resíduos de construção/demolição (RCD) - reaproveitamento de 50%.	1
2.2 Gestão de resíduos de construção/demolição (RCD) - reaproveitamento de 75%.	1
3.1 Uso de materiais reutilizados, no mín. 5% (do custo total dos materiais).	1
3.2 Uso de materiais reutilizados, no mín. 10% (do custo total dos materiais).	1
4.1 Uso de produtos compostos por materiais reciclados, (mín. 10% custo total materiais).	1
4.2 Uso de produtos compostos por materiais reciclados, (mín. 20% custo total materiais).	1
5.1 Uso de materiais locais (extração e fabricação), (mín. 10% custo total materiais).	1
5.2 Uso de materiais locais (extração e fabricação), (mín. 20% custo total materiais).	1
6. Uso de materiais rapidamente renováveis (mín. 2,5% custo total dos materiais).	1
7. Uso de madeira certificada (incentivar a gerência responsável das florestas).	1
5. QUALIDADE DO AMBIENTE INTERNO	15
Pré-requisito	
1. Desempenho mínimo da QAI da edificação.	-
2. Controle do tabagismo (fumaça de cigarro) no ambiente interno.	-
Crédito	
1. Monitoramento do desempenho do sistema de ventilação (mecânica ou natural).	1
2. Aumento da eficiência de ventilação (meios mecânicos/naturais), além das exigências mínimas (normas).	1
3.1 Plano de Gestão da Qualidade do ambiente interno para o período de construção.	1
3.2 Plano de Gestão da Qualidade do ambiente interno para antes da ocupação.	1
4.1 Uso de produtos (colas/adesivos e selantes/vedadores) c/ baixa emissão de gases contaminantes (VOC's)**.	1
4.2 Uso de produtos (pinturas e revestimentos) c/ baixa emissão de gases contaminantes.	1
4.3 Uso de produtos (carpetes) com baixa emissão de gases contaminantes.	1
4.4 Uso de produtos de madeira e fibras vegetais recicladas c/ baixa emissão de gases contaminantes (VOC's).	1
5. Controle de exposição dos usuários a ambientes potencialmente perigosos e quimicamente poluentes.	1
6.1 Controle do sistema de iluminação, pela maioria dos usuários (min. 90%).	1
6.2 Controle do sistema de conforto térmico, pela maioria dos usuários (min. 90%).	1
7.1 Conforto térmico.	1
7.2 Avaliação após a ocupação, do conforto térmico do edifício.	1
8.1 Conexão do usuário com o exterior - luz natural (não direta) em 75% do espaço.	1
8.2 Conforto visual – vista para o exterior em 90% do espaço.	1
6. INOVAÇÃO E PROCESSO DE PROJETO (estratégias e uso de tecnologia)	5
Crédito	
1.1 Idéias inovadoras (além das exigências do LEED), em favor dos itens anteriores.	1
1.2 Idéias inovadoras (além das exigências do LEED), em favor dos itens anteriores.	1
1.3 Idéias inovadoras (além das exigências do LEED), em favor dos itens anteriores.	1
1.4 Idéias inovadoras (além das exigências do LEED), em favor dos itens anteriores.	1
2. Presença de profissional certificado pelo LEED na equipe de projeto.	1
TOTAL	69
Fonte: Adaptação com tradução livre (USGBC, 2005). *HCFC – Hidroclorofluorcarbono / **VOCs (Volatile Organic Compounds) - Compostos orgânicos voláteis.	

As categorias em geral apresentam pré-requisitos, com exceção das categorias (2) e (6). Dentre elas está a de “Gestão Eficiente da Água”. O que pode

se deduzir que o sistema de água atual nos EUA já atende a uma satisfação mínima quanto à sua gestão e impactos ao meio ambiente, e, sinaliza uma diferença entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. Na realidade, esta categoria refere-se a uma questão essencial ao planeta e que merece sempre ser contemplada no desenvolvimento de projetos de edificações, em qualquer circunstância, independente da região ou país. Segundo Lamberts e Goulart (2005, p.41-42), o LEED, em suas futuras atualizações pretende ajustar suas categorias a fim de promover maiores considerações quanto às diferenças regionais e à avaliação do ciclo de vida, por exemplo.

- **Prioridades**

No Quadro 28 são apresentadas as prioridades em relação aos requisitos e critérios apresentados pelo sistema de avaliação LEED-NC. A identificação de suas prioridades foi realizada do mesmo modo que no BREEAM-office. Foram levados em consideração os valores de pontuação designados a cada requisito e critério para obtenção da classificação do desempenho, ver Quadro 27.

Quadro 28: Prioridades do LEED-NC *

Energia e Atmosfera
Otimização do desempenho energético do edifício
Uso de energia renovável local
Fonte: USGBC, 2005
* prioridades conforme valores de pontuação

No LEED-NC a preocupação com a questão energética apresenta-se prioritária em relação às demais categorias, com foco no desempenho energético e uso de fontes de energia renovável. Isto pode refletir o significado da sigla deste sistema, assim como as diversas e variadas pesquisas voltadas à eficiência energética em seu país de origem, visto anteriormente, e, também o interesse quanto à influência econômica que esta questão representa.

3.3 HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE - HQE

Fundada em 1996, a Associação francesa voluntária, HQE, tem como objetivo um movimento em prol de edificações com “Elevada Qualidade Ambiental”⁹⁷ (HQE, 2005). Neste sentido a Associação elaborou diretrizes, sistematizadas na referência “démarche” HQE. A Associação acredita na possibilidade de mudanças no setor da construção civil através do “**desenvolvimento durável**” ou sustentável. Devido às suas contribuições, desde janeiro de 2004 a Associação é reconhecida na França, por decreto, como de utilidade pública. No Quadro 29 estão algumas características do Sistema de Avaliação e Certificação “**NF Bâtiments Tertiaires – Démarche HQE**”, e no Quadro 30 suas categorias de preocupação.

Quadro 29 - Certificado “NF Bâtiments Tertiaires – Démarche HQEr”

<p>. Certificado francês, cujo objetivo é atestar o desempenho ambiental de empreendimentos não residenciais (novos), estimulando a produção edifícios saudáveis e confortáveis, e que ao mesmo tempo não agridam o meio ambiente (o seu entorno natural e construído). Através de solicitação dos agentes engajados na Associação HQE – “Haute Qualité Environnemental”, o CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) desenvolveu um sistema de certificação da “démarche” HQEr, cuja marca é a “NF Bâtiments Tertiaires – Démarche HQEr” (“Normas Francesas para Edifícios Comerciais – Diretrizes para a Elevada Qualidade Ambiental”). O certificador para esta avaliação e tipologia é o Certivea⁹⁸.</p> <p>. A avaliação acontece através de níveis de desempenho (B, P, TP) (Apêndice C).</p> <p>. A certificação ocorre parcialmente ao final de cada uma das etapas da fase produção de um edifício (programa, projeto e execução).</p> <p>. Apresenta 14 categorias agrupadas por 4 famílias (Quadro 30) e sub-dividida em categorias e subcategorias (Anexo C).</p>	
TIPOLOGIAS:	
1.Comércios (centros comerciais essencialmente)	4. Hotéis e Residências Hoteleiras
2.Estabelecimentos de saúde (centro médico, hospital)	5.Equipamentos Esportivos (academias, piscinas)
3. Plataformas logísticas	6.Estabelecimentos Mistos (espaços que apresentam uma mistura de atividades sem dominância sobre uma ou outra destas atividades)
Fonte: Baseado no documento “Bonnes Pratiques 2005 – Bâtiments Tertiaires et Démarche HQEr (www.assohqe.org)”.	

Os dois primeiros temas referem-se aos aspectos construtivos com uma visão mais coletiva, ampla (preocupação como o planeta), enquanto os outros dois são

⁹⁷ Já são envolvidas 40 entidades, entre construtores, empreendedores, projetistas, administração pública direta, fornecedores de produtos e serviços, instituições de pesquisa, etc. (www.assohqe.org)

⁹⁸ <http://www.certivea.fr/index.html>

mais direcionados ao indivíduo, ao usuário da edificação. Todas as categorias deste sistema devem ser contempladas, mesmo para o alcance do nível mínimo de desempenho (B: no mínimo = a empreendimentos normalizados ou equivalentes às boas práticas correntes).

Quadro 30 : Princípios para a QEB – Qualidade Ambiental do Edifício

TEMAS (Famílias)		OBJETIVOS (Categorias)	CONTRIBUIÇÕES
Reduzir os impactos sobre o meio ambiente externo	Eco-construção	1-Integração do edifício ao entorno;	Preservação dos recursos naturais, economia de energia, redução e controle do aquecimento climático, redução da poluição, inserção adequada do edifício ao terreno e entorno e conservação da diversidade biológica.
		2-Escolha integrada dos produtos, sistemas e processos de construção;	
		3-Canteiro de obras com baixo impacto ambiental.	
	Eco-gestão	4-Gestão da energia;	
		5-Gestão da água;	
		6-Gestão dos resíduos;	
		7-Gestão da limpeza e manutenção.	
Criar um ambiente interior satisfatório	Conforto	8-Conforto higrotérmico;	Saúde, conforto, economia e valor patrimonial.
		9-Conforto acústico;	
		10-Conforto visual;	
		11-Conforto olfativo.	
	Saúde	12-Qualidade sanitária dos ambientes;	
		13-Qualidade sanitária do ar;	
		14-Qualidade sanitária da água.	

Análise das categorias quanto a sua frequência de atendimento em empreendimentos avaliados

Em uma amostragem de 47 empreendimentos (CERTIFICATS NF BÂTIMENTS TERTIAIRES - DÉMARCHE HQE, 2007), que iniciaram o processo de certificação “NF Bâtiments Tertiaires-Démarche HQE”, entre os anos de 2005 e 2006 na França (Anexo D) foram identificadas suas prioridades em relação às 14 categorias através das suas frequências relacionadas aos níveis de desempenho adotados: **B-Básico**; **P-Performant**; **TP-Très Performant** (Tabela 3).

Tabela 3 – Frequência de Atendimento das Categorias HQE (%)

Níveis de Desempenho	Categorias do HQE													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
TP	70	4	45	68	38	36	60	23	6	32	17	6	23	2
P	26	26	38	32	32	36	30	28	28	51	28	30	54	60
B	4	70	17	0	30	28	10	49	66	17	55	64	23	38

Fonte: Elaboração com base nas informações do Anexo D.

- Na amostragem foi observado que os requisitos ou categorias adotadas com maior frequência no desempenho **TP** são: *Integração do Edifício ao Entorno (1)*, *Canteiro de Obras c/ Baixo Impacto (3)*, *Gestão de Energia (4)* e *Gestão da Limpeza e Manutenção (7)*. Em especial as categorias **(1)**, **(4)** e **(7)**. A *Gestão de Energia*, por exemplo, em nenhum empreendimento foi considerada como desempenho **B**. Isto pode refletir a preocupação com esta questão promovida pela facilidade de mercado para aplicação da categoria ou maior consciência ambiental.

- Em relação às categorias adotadas com maior frequência no desempenho **B**, têm-se:

. *Escolha integrada dos produtos, sistemas e processos de construção (2)*, onde apenas 2 (dois) empreendimentos a consideraram como **TP**. A grande maioria, 70%, a adotou como **B**. No entanto, essa categoria refere-se a um tema especialmente importante, que está ligado diretamente aos tipos de materiais a serem utilizados no sistema construtivo de uma edificação e de seus componentes, influenciando de modo sensível no uso eficiente dos recursos naturais renováveis e preservação dos não renováveis. Percebe-se que, o fato da maioria dos empreendimentos ter considerado este item como básico não signifique que ele não seja uma prioridade nas edificações deste país, mas talvez indique que, mesmo para os países desenvolvidos, integrar e conciliar produtos e sistemas construtivos com materiais que apresentem um ciclo de vida menos degradante e agressivo ao meio ambiente, ainda não uma prática tão fácil.

. *Conforto higrotérmico (8)*, *Conforto acústico (9)* e *Conforto olfativo (11)*, relacionadas aos aspectos de conforto do usuário; e *Qualidade sanitária do ambiente (12)*, relacionada ao aspecto da saúde do usuário. Principalmente as categorias **(9)** e **(12)** são praticadas com o menor desempenho.

- As categorias de *Gestão de Água (5)* e *de Resíduos (6)* se distribuem entre os três níveis de desempenho, de modo bastante semelhante, sem revelar prioridade. No Brasil, estas categorias são necessidades básicas, e portanto, de grande importância.

- A *Qualidade Sanitária da Água (14)*, apenas em um empreendimento foi adotado como desempenho **TP**. No conjunto da amostra, esta categoria foi considerada em sua maioria como **P**. Possivelmente, assim como em outros países desenvolvidos em geral, o tratamento e distribuição da água devem está em nível mais avançado

quanto à satisfação, em qualidade e quantidade. No Brasil, entretanto, a realidade do tratamento e saneamento de água é distinto, exigindo que esta categoria seja adotada com prioridade e preocupação.

- **Prioridades**

Quanto ao sistema HQE, não há valores para pontuação para classificação, mas, níveis de desempenho (Apêndice C). Todas as categorias de preocupação devem ser contempladas para a obtenção de qualquer classificação, como já foi visto, podendo variar, no entanto, seus níveis de desempenho a depender do perfil ambiental e classificação almejada. Assim, todas devem ser priorizadas. No entanto, é possível ter uma idéia daquelas categorias com maior freqüência no desempenho “TP” (Très Performant), que é o mais avançado, tendo como parâmetro aquelas adotadas pelo conjunto de empreendimentos que aplicou o sistema HQE, analisado na apresentação deste sistema, anteriormente.

Nesta análise ficou constatado que as categorias mais contempladas com o desempenho “TP”, e neste caso, com maior prioridade foram “Relação do edifício com seu entorno” e “Gestão da limpeza / manutenção”, além de “Gestão de Energia”, que coincide com as prioridades apresentadas pelos dois sistemas comentados anteriormente, LEED-NC e BREEAM-office.

As demais categorias, por apresentarem menor freqüência deste desempenho parecem sugerir maior dificuldade em suas aplicações. Assim, imagina-se que as prioridades identificadas para cada sistema devem estar diretamente ligadas às necessidades de cada um de seus contextos, mas também podem estar vinculadas às facilidades de realização das mesmas.

3.4 SUSTAINABLE BUILDING ASSESSMENT TOOL - SBAT

Originalmente a SBAT⁹⁹ foi desenvolvida pelo CSIR - *Council for Scientific and Industrial Research* para o projeto piloto de uma escola, quando se tinha como objetivo gerar, através dela, o máximo impacto local positivo, e, percebeu-se que não haviam critérios suficientes e adequados para o desenvolvimento sustentável de edifícios em países em desenvolvimento (CSIR, 2003).

Para tentar responder a esta demanda, e incentivar e manter a realização de práticas mais sustentáveis na indústria da construção na África do Sul, o CSIR propõe uma ferramenta de **avaliação da sustentabilidade** de edifícios, a **SBAT**, que reflete as questões sociais e econômicas urgentes, que são prioridades nos países em desenvolvimento, buscando compreender como os edifícios podem contribuir para o desenvolvimento da sustentabilidade, abordando tanto os aspectos econômicos, sociais e ambiental, ou seja, **maximizar o impacto positivo social e econômico ao mesmo tempo em que minimiza o impacto negativo ambiental** (GIBBERD, 2002). A SBAT e o Ciclo de Vida do Edifício Sustentável foram desenvolvidos baseados nos objetivos do Quadro 31.

Quadro 31 – Prioridades do Plano de Implementação ao Desenvolvimento Sustentável, *The World Summit on Sustainable Development (WSSD)* .

AMBIENTAL	ECONÔMICO*	SOCIAL*
Produtividade e biodiversidade	Emprego	Acesso ¹⁰⁰
Gerência dos recursos	Eficiência e eficácia	Instrução
Extração e processo dos recursos	Conhecimento e tecnologia nativas/regionais	Inclusão
Resíduo e Poluição	Contabilidade sustentável	Saúde e Segurança
Água	Ambiente apropriado	Participação
Energia	Economia em pequena escala, local e diversificada.	

Fonte: (CSIR, 2003). * dimensões mais urgentes, no caso dos países em desenvolvimento.

No Quadro 32 são apresentadas algumas características do sistema SBAT.

⁹⁹ Programa que pode ser instalado no computador, e fornece estrutura para elaboração de um edifício sustentável e construções objetivas, definição do desempenho das metas e monitoramento do processo de sua realização.

¹⁰⁰ à terra, moradia adequada, finanças, informação, serviços públicos, tecnologias e comunicação (CSIR, 2003).

Quadro 32 – Sistema de Avaliação SBAT

<ul style="list-style-type: none">. A SBAT é um programa, desenvolvido para ser facilmente utilizado, através de relatórios gráficos fáceis de ser lidos. E pode ser usada de acordo com o nível de detalhamento desejado, e variar de ferramenta para projeto (lista de verificação) a ferramenta para avaliação da sustentabilidade de edifícios (CSIR, 2003). Pode ser usado para integrar critérios de sustentabilidade: ao projeto, à construção e à gestão de edifícios.. Sua utilização é possível para edifício novo ou edifício existente.. A avaliação acontece através de nível de desempenho por pontuação.
<ul style="list-style-type: none">. A avaliação ocorre após definição das metas, após finalização do anteprojeto e depois do projeto executivo¹⁰¹.
<ul style="list-style-type: none">. Apresenta 15 categorias, subdivididas de acordo com as três dimensões: ambiental, econômica e social, são avaliadas segundo 5 indicadores¹⁰² específicos, que resultam em um total de 75 indicadores (Quadro 34 e Anexo E). O conjunto destes indicadores, na avaliação final, gera um diagrama, retratando de maneira geral o desempenho do edifício.. Ela é aliada a 9 estágios baseados no ciclo de vida do edifício (Quadro 33), com o objetivo de garantir que os critérios de sustentabilidade sejam respeitados e preservados ao longo de sua vida útil e assegurar que uma ferramenta de avaliação, como a SBAT, possa ser usada com eficiência máxima. Segundo Gibberd (2002), a realização dos três primeiros estágios, antes do projeto, são essenciais para a eficácia da aplicação da SBAT.. Esta ferramenta é utilizada apenas para avaliação do desempenho da sustentabilidade, não há certificação.
TIPOLOGIAS:
1.Edifício de escolas (de custo baixo).
2.Edifício de uso misto.
3.Edifício de escritórios.
Fonte: (CSIR, 2003)

A seguir, no Quadro 33, são apresentados os 9 (nove) estágios do Ciclo de Vida de uma edificação.

¹⁰¹ Para manter o edifício coerente com os princípios de sustentabilidade ao longo do seu ciclo de vida, a SBAT direciona a equipe de projeto a orientar usuários e gestores do edifício para sua ocupação e manutenção, por meio de: instrução do edifício, manual para usuário e treinamento dos funcionários. E, ao final de sua vida útil, o edifício deve ter condições de ser reutilizado ou reciclado, também por meio de um manual, facilitando a desconstrução e minimizando o desperdício.

¹⁰² Todos os indicadores são avaliados em torno da disponibilidade local.

Quadro 33 – Estágios do Ciclo de Vida de um Edifício Sustentável

1	Diretrizes preliminares	Garante a compreensão compartilhada sobre o D.S. entre todas as partes interessadas. É onde há a assimilação mútua e organização das necessidades do usuário do edifício e do seu nível de compromisso com o D.S. no início (ou antes) do projeto. Além de permitir o monitoramento do desenvolvimento do projeto pelos clientes e equipe de projeto.
2	Análise do local	Investiga e analisa o local para o projeto por meio da coleta de dados (visitas e entrevistas), de modo a identificar os problemas sociais, econômicos e ambientais, bem como os recursos potenciais em cada local. O resultado é um relatório, que deve ser usado no desenvolvimento do sumário e das metas que ajustam o original.
3	Definição de metas	A partir das informações acumuladas dos estágios anteriores e conhecimento de desempenhos de edifícios similares em contextos similares (<i>benckmarks</i>), é gerado um guia de referência detalhado da meta de desempenho para o projeto: a seleção do método da obtenção, o tipo de processo da construção e as políticas de gerência das facilidades.
4	Projeto /concepção	Com a clareza dos objetivos de um edifício sustentável, equipe de projeto pode gerar facilmente concepções de projetos. Estágio de criação, onde as diferentes concepções geradas são comparadas aos resultados dos estágios anteriores, e, selecionada aquela mais apropriada aos termos da sustentabilidade.
5	Desenvolvimento do projeto	Desenvolvimento do detalhamento do projeto selecionado.
6	Construção	O ciclo de vida do edifício sustentável, atualmente, não inclui a monitoração extensiva local do processo de construção. Sugere-se a formulação de um guia de instrução detalhado, conforme os critérios de desenvolvimento sustentável, ao contratante. Alguns exemplos são o treinamento dos trabalhadores e fornecimento de emprego às pessoas sem instrução / sem formação profissional.
7	Entrega da obra (do edifício)	Através de um manual de instruções sobre o edifício e seus sistemas, a equipe de projeto prepara os usuários e os gestores principais do edifício para sua entrega e ocupação. Isto permite maior eficácia na compreensão e controle do edifício.
8	Operação	Garante a manutenção do desempenho em nível elevado, do edifício e de seus sistemas ao longo de sua vida útil ¹⁰³ .
9	Reúso/reciclagem	No fim de suas vidas úteis, os edifícios, onde possível, devem ser reconicionados ao reuso ou reciclagem. Idealmente, este processo de desconstrução deve ser orientado por um manual de referência ao usuário do edifício, onde forneceria informações que permitissem esse processo com um mínimo do desperdício.

Fonte: Baseado em texto do CSIR (2003).

¹⁰³ O CSIR desenvolveu também os edifícios verdes para o programa de África, que é projetado melhorar o desempenho operacional do edifício ao longo do tempo (CSIR, 2003).

Quadro 34 – Principais Áreas de Avaliação da Sustentabilidade do Edifício

Econômico		Social		Ambiental		
Categorias	Pontos	Categorias	Pontos	Categorias	Pontos	
1.	Economia local	0.0	Conforto do usuário	0.0	Água	0.0
1.2	Mão-de-obra local	0.0	Iluminação natural	0.0	Água de chuva	0.0
1.2	Materiais locais	0.0	Ventilação	0.0	Uso eficiente da água	0.0
1.3	Componentes locais	0.0	Ruído	0.0	Água de superfícies	0.0
1.4	Mobiliário e guarnição locais	0.0	Conforto térmico	0.0	Água cinza (reciclagem/reuso)	0.0
1.5	Manutenção	0.0	Conforto visual / espaço externo	0.0	Plantas (baixo consumo de água)	0.0
2.	Eficiência	0.0	Inclusão / Acessibilidade	0.0	Energia	0.0
2.1	Capacidade (de uso)	0.0	Transporte público	0.0	Localização	0.0
2.2	Ocupação (quanto ao tempo)	0.0	Sinalização (interna / externa)	0.0	Ventilação	0.0
2.3	Espaço por ocupante	0.0	Espaços acessíveis aos PNE	0.0	Aquecimento e refrigeração	0.0
2.4	Comunicação	0.0	Acesso fácil a toaletes	0.0	Dispositivos elétricos eficientes	0.0
2.5	Materiais e componentes	0.0	Acesso fácil às áreas comuns	0.0	Energia renovável	0.0
3.	Adaptabilidade	0.0	Acesso aos serviços	0.0	Resíduo	0.0
3.1	Amplitude vertical/pé direito alto	0.0	Crianças (escolas /creches)	0.0	Resíduo tóxico (reciclagem)	0.0
3.2	Flexibilidade do espaço externo	0.0	Serviços de Banco	0.0	Resíduo orgânico (reciclagem)	0.0
3.3	Flexibilidade da divisão interna	0.0	Supermercado	0.0	Resíduo inorgânico (reciclagem)	0.0
3.4	Estrutura modular	0.0	Serviços de comunicação	0.0	Rede de esgoto (reciclagem)	0.0
3.5	Mobiliário modular	0.0	Espaço para recreação / exercício	0.0	Resíduo de construção (recicl.)	0.0
4.	Custos (do dia-a-dia)	0.0	Participação e controle	0.0	Local (terreno)	0.0
4.1	Instrução (manual de uso)	0.0	Controle térmico do ambiente	0.0	Local degradado/contaminado	0.0
4.2	Consumo e desperdício	0.0	Controle da iluminação	0.0	Construções vizinhas	0.0
4.3	Medição	0.0	Espaços de convivência próximos	0.0	Vegetação	0.0
4.4	Manutenção e limpeza	0.0	Compartilhamento	0.0	Horta	0.0
4.5	Provisão local (dentro do país)	0.0	Grupo de usuários no processo de projeto/gestão	0.0	Jardim / paisagem	0.0
5.	Custos de capital	0.0	Educação/Saúde/Segurança	0.0	Materiais e componentes	0.0
5.1	Necessidade local	0.0	Espaço dedicado a educação	0.0	Energia incorporada	0.0
5.2	Provisão local	0.0	Segurança (edifício/entorno)	0.0	Fonte dos materiais	0.0
5.3	Custos da construção	0.0	Conscientização	0.0	Degradação da camada de ozônio	0.0
5.4	Tecnologia(regional/sustentável)	0.0	Materiais (QAI)	0.0	Reciclagem/reuso	0.0
5.5	Edifícios existentes (reuso)	0.0	Instrução para evitar acidentes	0.0	Processo de construção	0.0

Fonte: Baseado com tradução livre (CSIR, 2007).

- **Prioridades**

Em relação ao sistema “SBAT”, a classificação de desempenho é realizada através de sistema de pontuação, mas, no entanto, as categorias ou requisitos não apresentam valores pré-definidos. Todas elas possuem a mesma possibilidade de alcançar o percentual de 0 a 100, e, portanto, uma mesma prioridade (Anexos E e F). Cada aspecto – ambiental, econômico e social – pode alcançar até 5 pontos, que também representa a maior pontuação da classificação.

Este sistema foi elaborado para abordar as demandas de um país em desenvolvimento, e como tal, pressupõe-se carência e prioridade tanto nos aspectos sociais, econômicos, como ambientais. Assim, a SBAT considera todas suas categorias (Quadro 34) de igual importância, apontando a necessidade de considerar todos os aspectos igualmente. Observando os requisitos da SBAT, todos aqueles priorizados pelos sistemas anteriores são contemplados por este sistema.

3.5 ANÁLISE DOS REQUISITOS DOS SISTEMAS DE AVALIAÇÃO

Para uma análise de aproveitamento em relação aos requisitos ou categorias de desempenho adotados pelos sistemas de avaliação estudados, foram elaborados dois quadros (Quadro 35 e 36), onde podem ser observadas, respectivamente, suas características gerais e caracterizações quanto aos **aspectos ambientais, sociais e econômicos**, abordagens essenciais à sustentabilidade.

Conforme o Quadro 35, com exceção da SBAT, os demais sistemas de avaliação focam no desempenho ambiental da edificação. Todos apresentam parâmetros de importante contribuição para o desenvolvimento de edificações mais responsáveis quanto aos seus impactos no meio ambiente. Entretanto, a sustentabilidade na arquitetura, na produção de qualquer edificação, assim como em qualquer setor de desenvolvimento de uma sociedade, deve ir além das preocupações com as questões ambientais, sendo necessário agregar a essas, preocupações em relação aos aspectos sociais e econômicos.

Neste sentido, a SBAT, que tem como tema o desempenho da sustentabilidade, subdivide suas categorias dentro das três dimensões (ambiental, social e econômica), propondo uma avaliação mais ampla do edifício e servindo de referencial para análise e caracterização das categorias de preocupação dos sistemas de avaliação (Quadro 36). O diferencial do foco desse sistema em relação aos demais, provavelmente encontra-se no fato dele ser desenvolvido para países em desenvolvimento, onde o contexto demanda grandes e urgentes prioridades no âmbito social e econômico. Enquanto os países desenvolvidos buscam controlar e minimizar a degradação ambiental e os impactos negativos provocados mundialmente, em prol de uma “satisfação” e “estabilidade” econômica e social existentes em suas sociedades.

Quadro 35 - Perfil das Categorias dos Sistemas de Avaliação

	BREEAM	LEED	HQE	SBAT
Tema	Desempenho Ambiental	Desempenho Ambiental	Desempenho Ambiental	Desempenho da Sustentabilidade (ambiental, econômico e social)
Categorias de Desempenho	<ul style="list-style-type: none"> . Gestão global . Saúde e conforto . Energia . Transporte . Uso de água . Materiais . Uso do solo . Poluição 	<ul style="list-style-type: none"> . Sustentabilidade do local . Gestão eficiente de água . Energia e atmosfera . Materiais e Recursos . Qualidade do ambiente interno . Inovação e processo de projeto 	<p><u>Eco-construção:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . Integração do edifício ao entorno. . Escolha integrada dos produtos, sistemas e processos de construção . Canteiro de obras com baixo impacto ambiental <p><u>Eco-gestão:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . Gestão da energia. . Gestão da água . Gestão dos resíduos . Gestão da limpeza e manutenção <p><u>Conforto:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . Conforto higrotérmico . Conforto acústico . Conforto visual . Conforto olfativo <p><u>Saúde:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . Qualidade sanitária dos ambientes . Qualidade sanitária do ar . Qualidade sanitária da água 	<ul style="list-style-type: none"> . Economia local . Eficiência . Adaptabilidade . Custos diários (operação) . Custos de construção . Conforto do usuário . Inclusão / Acessibilidade . Acesso aos serviços . Participação e controle . Educação/Saúde/Segurança . Água . Energia . Resíduo . Local (terreno) . Materiais e componentes
Prioridades Gerais	- Desempenho igual ou melhor que as práticas no mercado.	Todas as categorias apresentam pré-requisito, com exceção das: <i>Inovação do Processo de Projeto e Gestão Eficiente da Água.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Desempenho igual ou melhor que as práticas no mercado. - Apenas as categorias a seguir não são solicitadas c/o desempenho máximo (TP): <i>Gestão de Energia, Conforto Visual e Qualidade Sanitária da Água.</i> 	- Aspectos econômicos e sociais
Fases do Ciclo de Vida	<ul style="list-style-type: none"> - Planejamento - Projeto - Construção - Uso 	<ul style="list-style-type: none"> - Planejamento - Projeto - Construção - Uso 	<ul style="list-style-type: none"> - Planejamento - Projeto - Construção - Uso - Manutenção - Desconstrução 	<ul style="list-style-type: none"> - Planejamento - Projeto - Construção - Uso - Manutenção - Desconstrução

FONTE: Elaboração própria

Apesar das siglas dos sistemas BREEAM, LEED e HQE terem como tema o desempenho ambiental, o foco de suas categorias apresentam características econômicas, refletindo também resultados potencialmente deste caráter, e, de modo mais explícito revelam preocupações essencialmente sociais, como aquelas relacionadas a conforto e a saúde. Segundo Silva (2003, p.39), além de abordar aspectos relacionados à energia, impacto ambiental, saúde e produtividade, o BREEAM, por exemplo, também aponta oportunidades realistas para melhoria, assim como de potenciais vantagens financeiras adicionais, revelando sua dimensão econômica. Isto pode acontecer também pelo fato de haver, por parte de alguns autores e pesquisadores, o entendimento da dimensão ambiental tão ampla quanto o tema da sustentabilidade, como já comentado no capítulo 2 deste trabalho.

As fases do **ciclo de vida do edifício** (demandas, projeto, materiais, construção, uso / manutenção e desconstrução) são as bases para se pensar em uma edificação sustentável. Cada uma delas requer orientações de um projeto que vise uma arquitetura mais sustentável. Nos sistemas de avaliação LEED e BREEAM, as categorias não respondem exatamente a todas as fases¹⁰⁴ do ciclo de vida da edificação, não sendo identificadas as fases de manutenção e desconstrução. O HQE e a SBAT, no entanto, apresentam categorias mais definidas em relação a todas as etapas do ciclo de vida de uma edificação, desde sua concepção à sua desconstrução. No caso da SBAT, elas estão associadas ao ciclo de vida através de nove etapas (Quadro 33), pelas quais se orientam durante o processo de projeto da edificação.

¹⁰⁴ Suas categorias não se referem de forma “clara” às fases de manutenção e desconstrução.

Quadro 36: Caracterização das Categorias em relação à Sustentabilidade					
DIMENSÕES	CATEGORIAS	BREEAM	LEED	HQE	SBAT
Econômico	. Economia local: mão-de-obra, componentes, mobiliário e manutenção locais.				
	. Materiais locais.				
	. Eficiência: quanto ao n. de usuário, ao tempo de ocupação, à área/ocupante, comunicação, especificação e detalhamento.				
	. Escolha integrada dos produtos, sistemas e processos de construção (adaptabilidade, flexibilidade, e estrutura modular)				
	. Custos durante o uso: previsão de consumo e desperdício, medição de energia e desperdício e provisão local				
	. Medição de energia				
	. Instrução (manual de uso)				
	. Gestão da limpeza e manutenção				
	. Custos durante a construção: provisões locais durante a construção, custos da construção, tecnologia regional/sustentável, reuso de edificações.				
	. Reuso de edificações				
. Inovação e processo de projeto *					
Social	. Iluminação natural				
	. Ventilação natural				
	. Conforto higrotérmico				
	. Conforto acústico				
	. Conforto visual				
	. Conforto olfativo				
	. Qualidade sanitária dos ambientes				
	. Qualidade sanitária do ar				
	. Qualidade sanitária da água				
	. Transporte				
	. Inclusão / Acessibilidade				
	. Acesso a serviços				
	. Controle térmico do ambiente				
	. Controle da iluminação				
	. Espaços de convivência próximos				
	. Grupo de usuários no processo de projeto/gestão.				
	. Educação, Saúde e Segurança: conscientização, materiais (QAI) e instruções para evitar acidentes.				
	. Segurança (edifício/entorno)				
. Inovação e processo de projeto *					
. Avaliação após a ocupação, do conforto térmico do edifício.					
Ambiental	. Gestão da água				
	. Gestão da energia				
	. Gestão dos resíduos				
	. Canteiro de obras com baixo I.A.				
	. Integração do edifício ao entorno				
	. Uso do solo (direcionamento de crescimento urbano – evitando <i>greenfields</i> e encorajando a recuperação de <i>brownfields</i> e uso de vazios urbanos)				
	. Materiais c/ baixa c/ baixo impacto ambiental				
	. Desconstrução da edificação				
	. Uso de materiais recicláveis, renováveis, reutilizáveis.				
	. Uso de materiais certificados				
	. Inovação e processo de projeto				
	. Desempenho igual ou melhor que o padrão de práticas existentes no mercado.				

As categorias de preocupação dos três sistemas de avaliação do desempenho ambiental da edificação, BREEAM-office, LEED-NC e HQE, se caracterizam predominantemente quanto aos aspectos ambientais e sociais. Poucos são as caracterizadas como aspectos econômicos. O **aspecto ambiental**, que é o tema de avaliação dos sistemas BREEAM-office, LEED-NC e HQE, como já mencionado anteriormente, apresenta categorias de abordagens bastante semelhantes. De modo geral, focam o uso racional dos recursos naturais, no sentido de preservá-los para o momento presente e para a posteridade; minimizar a degradação e os impactos negativos ao meio, seja ele natural ou construído; e garantir a qualidade do ambiente interno e entorno do edifício. Entretanto, o HQE apresenta um diferencial importante, que é a preocupação com a desconstrução da edificação ao final de sua vida útil.

Em relação ao **aspecto econômico** são identificados, nos três sistemas, as seguintes categorias: materiais locais e medição de energia. Sozinhos o LEED-NC e o BREEAM-office abordam o reuso de edificações, e o HQE aborda a: integração de materiais ambientalmente responsáveis, que permitam flexibilidade, adaptabilidade e modulação para o melhor desempenho ambiental durante sua vida útil e desconstrução; gestão de limpeza e manutenção durante seu uso que além da facilidade e praticidade, visa a segurança de sua operação e manual de instrução para durante o uso da edificação. O LEED-NC ainda apresenta a categoria de *inovação e processo de projeto*, que implica em medidas inovadoras que podem contribuir tanto para o desempenho ambiental, econômico ou social do projeto¹⁰⁵. Implicitamente pode-se perceber que algumas categorias ambientais por eles estabelecidos, também refletem efeitos econômicos, como a gestão (água, energia), reaproveitamento de materiais (reciclagem e reuso), por exemplo, que em primeira instância se preocupam com a redução da exploração dos recursos naturais e eficiência no seu uso, mas que ao final também podem promover diminuição dos custos em diferentes fases da edificação.

¹⁰⁵ No caso do Ed. Eldorado Business Tower construído na cidade de São Paulo, por exemplo, que foi avaliado e certificado pelo LEED, a categoria 6 foi atendida através de propostas de educação ambiental à população local (usuários e vizinhos), plantação de diversas espécies de vegetação nativa em seu terreno, redesenho e obra de parte do espaço urbano para alargar a pista e minimizar o trânsito que aumentaria com a implantação do edifício, por exemplo.

Quanto à **questão social**, de modo geral, todas as categorias ambientais refletem melhoria ao bem-estar humano, uma vez que buscam melhorias tanto no interior do edifício (usuário e operários de construção¹⁰⁶) como ao seu meio externo; tanto ao indivíduo, como à sociedade de forma geral. As contribuições sociais são essencialmente voltadas ao Conforto Ambiental, à Saúde e Transporte. O LEED-NC apresenta um destaque quanto à aplicação de Avaliação após a ocupação do conforto térmico, e o HQE quanto à qualidade sanitária da água que é utilizada na edificação e quanto à segurança do edifício e entorno. Quanto ao conforto, as categorias não abordam questões como acessibilidade e ergonomia, e o LEED-NC e o BREEAM-office não abordam o conforto acústico, todas elas preocupações importantes para o desempenho eficiente de um espaço construído.

Em relação à SBAT, as preocupações ambientais se assemelham bastante à dos sistemas anteriores, no que se referem à gestão dos recursos naturais, resíduos, implantação no terreno, e, materiais e componentes. Entretanto, em relação às questões sociais, além do conforto e saúde, que também são contemplados pelas categorias desses sistemas, enfatiza questões bastante relevantes para a melhor condição social do homem, seja dentro da edificação, ou na sociedade como um todo, buscando atender às demandas básicas de infraestrutura e educação.

Em resumo essas questões abrangem: acessibilidade a serviços; democratização dos espaços construídos, permitindo a inclusão de qualquer pessoa, tenha ela condições físicas normais ou especiais, através tanto de soluções visuais (sinalização), como de soluções espaciais que visem a fácil mobilidade e deslocamento; participação de usuários no processo de projeto, visando maior satisfação dos mesmos; e incentivo à educação e conscientização, através da inclusão de espaços como salas para seminário e leitura (biblioteca). O mesmo ocorre quanto aos aspectos econômicos, apresentando preocupações mais abrangentes, como economia local e custos durante o uso e construção da edificação.

¹⁰⁶ No LEED-NC, a preocupação com o conforto individual, vai além da etapa de uso e ocupação (usuários e proprietários), apresentando orientação para um Plano de administração da QAI para durante a construção e para antes da ocupação do edifício, beneficiando os participantes envolvidos na etapa de construção.

Com base no Quadro 36, as categorias apresentadas por cada sistema de avaliação, considerando as características sociais, econômicas e ambientais, gerou-se a Figura 14, apresentando as interseções e abordagens comuns entre suas categorias.

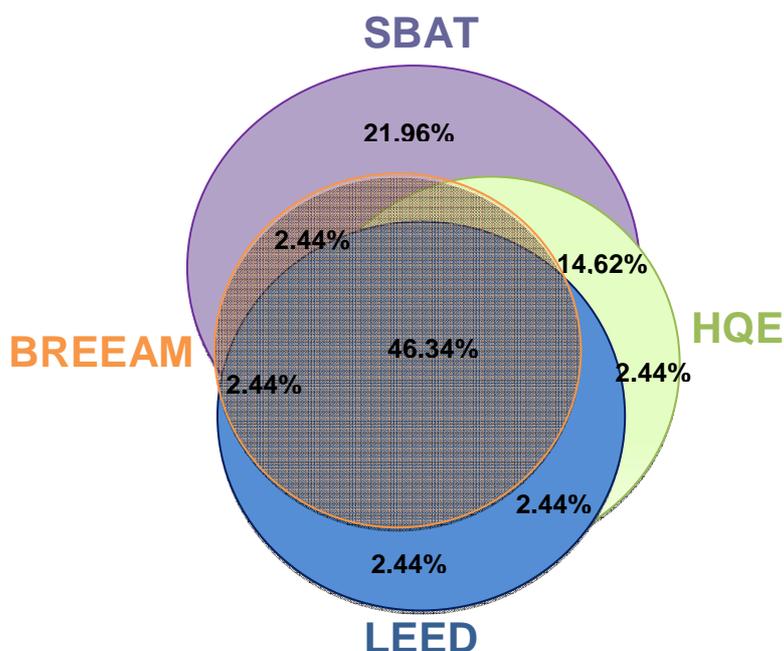


Figura 14: Interseção entre as Categorias de Sustentabilidade para Projeto Adotadas pelos Sistemas de Avaliação.

A maioria das categorias (46,34%) é comum a todos os sistemas, apresentando predominância dos aspectos sociais, seguidos do ambiental e econômico. A SBAT, sozinha, compreende o segundo maior grupo dos critérios (21,96%), contemplando preocupações sociais e econômicas. A terceira maior parcela dos critérios (14,62%) está compartilhada pelos sistemas HQE + SBAT, onde são contemplados os aspectos sociais, ambientais e econômicos. A SBAT + LEED + BREEAM compartilham um grupo de caráter econômico (2,44%); assim como o BREEAM + SBAT um grupo de caráter social (2,44%); o HQE + LEED (2,44%), de caráter social; e o HQE + LEED + BREEAM (2,44%), de caráter ambiental. O HQE e o LEED também representam individualmente um grupo de categorias, referente a apenas 2,44% do conjunto total, sendo ambos de caráter social. Observa-se que o BREEAM apresenta todos seus critérios compartilhados e incluídos nos demais sistemas.

A grande maioria das categorias apresentadas pelos sistemas de avaliação implicam em grande contribuição para orientação de tomadas de decisões durante a etapa de projeto. Muitas delas se repetem e outras se complementam. As categorias do BREEAM, LEED e HQE contribuem bastante para o desempenho da edificação quanto aos aspectos ambientais e sociais, com destaque para o HQE, que aborda de forma mais completa o ciclo de vida da edificação.

Apesar desses sistemas compartilharem muitas de suas categorias de desempenho, a SBAT, única entre os quatro métodos, formulada especificamente para avaliação de edificações em país em desenvolvimento (África do Sul), se distingue por demonstrar maior ênfase em relação aos aspectos de caráter social e econômico, agregando categorias diferenciadas. Isto é o reflexo de um contexto com maior carência e demanda social (falta de infra-estrutura urbana, de habitação, de educação, de saúde e segregação) e econômica (má distribuição de renda, desemprego, entre outros), apresentando uma realidade e preocupação diferenciada em relação aos países desenvolvidos.

Assim, a SBAT compreende a maioria das categorias apresentadas pelos sistemas anteriores e ainda agrega diversas outras, principalmente quanto aos aspectos econômicos e sociais. Mas, também é complementada por categorias dos outros sistemas, como é o caso da garantia da *“qualidade sanitária da água”*, abordada pelo HQE, referindo-se a uma preocupação importante, principalmente em um país como o Brasil. As categorias da SBAT além de propor o desempenho do edifício isolado quanto à sustentabilidade, também busca a extensão de sua contribuição ao seu entorno, e sugere que a edificação também contribua positivamente para a economia do local de sua implantação.

Cada sistema de avaliação apresentado revela prioridades quanto às suas categorias de preocupação que devem refletir a realidade da demanda local de origem. No caso do Brasil, por exemplo, assim como a SBAT, é necessária, além dos aspectos ambientais, a preocupação com os aspectos econômicos e sociais equilibradamente. Diferente do LEED-NC deve priorizar também a *Gestão de Água*. Semelhante ao HQE, no Brasil deve apresentar prioridade simultânea em relação aos diversos requisitos de sustentabilidade, como *Gestão de Resíduos*, devido ainda

ao estado não consciente da sociedade quanto ao uso racional dos recursos naturais e redução no desperdício de materiais; e, à *Qualidade Sanitária da Água*, tendo em vista a situação deficiente em que ainda se encontram o seu sistema de saneamento e tratamento de água e esgoto, seja em comunidades na zona urbana ou rural.

Todos os sistemas analisados oferecem contribuições para a realização do objetivo deste trabalho, principalmente no que se refere aos requisitos ambientais. A SBAT, entretanto, se destaca de forma singular, por ampliar itens de necessidades a serem observados em um projeto de arquitetura, em relação às questões sociais e econômicas, compatibilizando, também, com a realidade de país em desenvolvimento, como o Brasil.

É importante observar que dentre as categorias de preocupação apresentadas, algumas delas são abrangentes e parecem extrapolar os limites que vão além da responsabilidade da etapa de projeto. No entanto, o arquiteto pode e deve contribuir e influenciar positivamente em outras etapas, adotando soluções adequadas, e, prevendo, desde a etapa de projeto, práticas a serem incorporadas em outras etapas, assim como solicitar soluções, cuja execução seja de responsabilidade de outros profissionais, como os de instalações, por exemplo. Sempre com o objetivo de garantir a funcionalidade adequada e idealizada em programa e projeto arquitetônico, não esquecendo as limitações de alcance das interferências do arquiteto, além de respeitar as prioridades e demandas do contexto nacional / local, e as dificuldades de implantação das mesmas.

Em síntese, essas categorias de preocupação podem ser: Canteiro de obras, Gestão de resíduos, Limpeza/manutenção, Qualidade sanitária do ambiente, ar e água, Custos de construção e de operação, Acesso a serviços e Educação e Segurança. Em todas elas é possível a contribuição do arquiteto, como é apresentado no Quadro 37, por exemplo, devendo, portanto, fazer parte de requisitos a serem observados, mesmo na etapa de projeto.

Quadro 37 – Requisitos de Sustentabilidade e suas Respectivas Práticas na Etapa de Projeto

Requisitos	Práticas a partir de decisões de projeto
Canteiro de obras (geração de resíduos durante a etapa de construção e poluição do ambiente: ar, água e solo)	.Escolha de materiais e produtos não poluentes .Sistemas construtivos e materiais (revestimentos, pisos e cobertura) devidamente detalhados para maior racionalização e construtibilidade
Gestão de resíduos (durante a etapa de uso/manutenção)	.Escolha de produtos e materiais de qualidade e durabilidade .Criação de espaços para coleta interna e externa, armazenamento e seleção do lixo
Limpeza e manutenção	. Escolha de materiais que facilitem a limpeza e manutenção . Criação de espaço que facilite o acesso e segurança da equipe de limpeza/manutenção e que não incomode os usuários
Qualidade sanitária do ambiente	. Escolha de materiais que permitam a higienização adequada à função do espaço . Definição adequada das aberturas
Qualidade sanitária do ar	Semelhante às medidas de conforto olfativo
Qualidade sanitária da água	Prever e solicitar medidas eficientes aos engenheiros de instalações
Custos de construção	. Análise para uso de materiais e mão de obra locais; . Análise das limitações financeiras do cliente para a adoção de soluções exequíveis.
Custos diários (etapa de uso)	. Escolha de produtos, materiais e sistemas construtivos de manutenção local . Escolha de sistemas construtivos que permitam maior adaptabilidade ao longo do tempo de uso da edificação
Acesso a serviços	. Proximidade da edificação a serviços (quando o arquiteto participa da escolha do terreno) . Proposição de serviços no próprio empreendimento, a depender da viabilidade e contexto
Educação e segurança	. Solicitação no programa e criação de espaços que propiciem a educação . Criar espaços (portarias) e prever meios (câmaras) p/ segurança

Assim, para a formulação de uma ferramenta de orientação quanto às diferentes preocupações que devem ser abordados no processo de elaboração de projeto para produção de uma edificação de caráter mais sustentável, o propósito também é respeitar a classificação dos requisitos, segundo as dimensões econômica, social e ambiental, uma vez que a condição para a sustentabilidade depende disso. Mesmo compreendendo que todas elas, de modo geral, permeiam todas estas dimensões, uma vez que os resultados de suas ações interferem entre si, o objetivo da classificação é enfatizar o foco no desempenho da sustentabilidade e não especificamente em um aspecto em particular.

4. PRÁTICAS EM ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA EM RELAÇÃO A REQUISITOS DE SUSTENTABILIDADE

Este capítulo refere-se à análise dos resultados dos dois questionários aplicados em uma amostragem de 20 (vinte) escritórios de arquitetura da cidade de Salvador (BA), para identificação de suas práticas em relação aos critérios de sustentabilidade nas tomadas de decisão de projeto, assim como suas dificuldades e motivações.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO

O Questionário (1) (Apêndice A) é voltado para identificação de medidas e preocupações adotadas em relação à sustentabilidade no processo de projeto, em escritórios de arquitetura. A adoção de respostas “SIM” e “NÃO” simplifica essa identificação nos escritórios e a complementação e/ou justificativa das respostas auxilia na verificação do nível dessas medidas e preocupações. A estrutura do Questionário (1) apresenta, conforme Figura 15, uma divisão em três partes: Articulações e Caracterizações, Relação Projetistas X Arquiteto X Cliente e Tomada de Decisões na Elaboração do Projeto. A análise deste questionário obedecerá esta mesma divisão. Resultados mais completos a respeito das respostas do Questionário (1) podem ser verificados no Apêndice D.

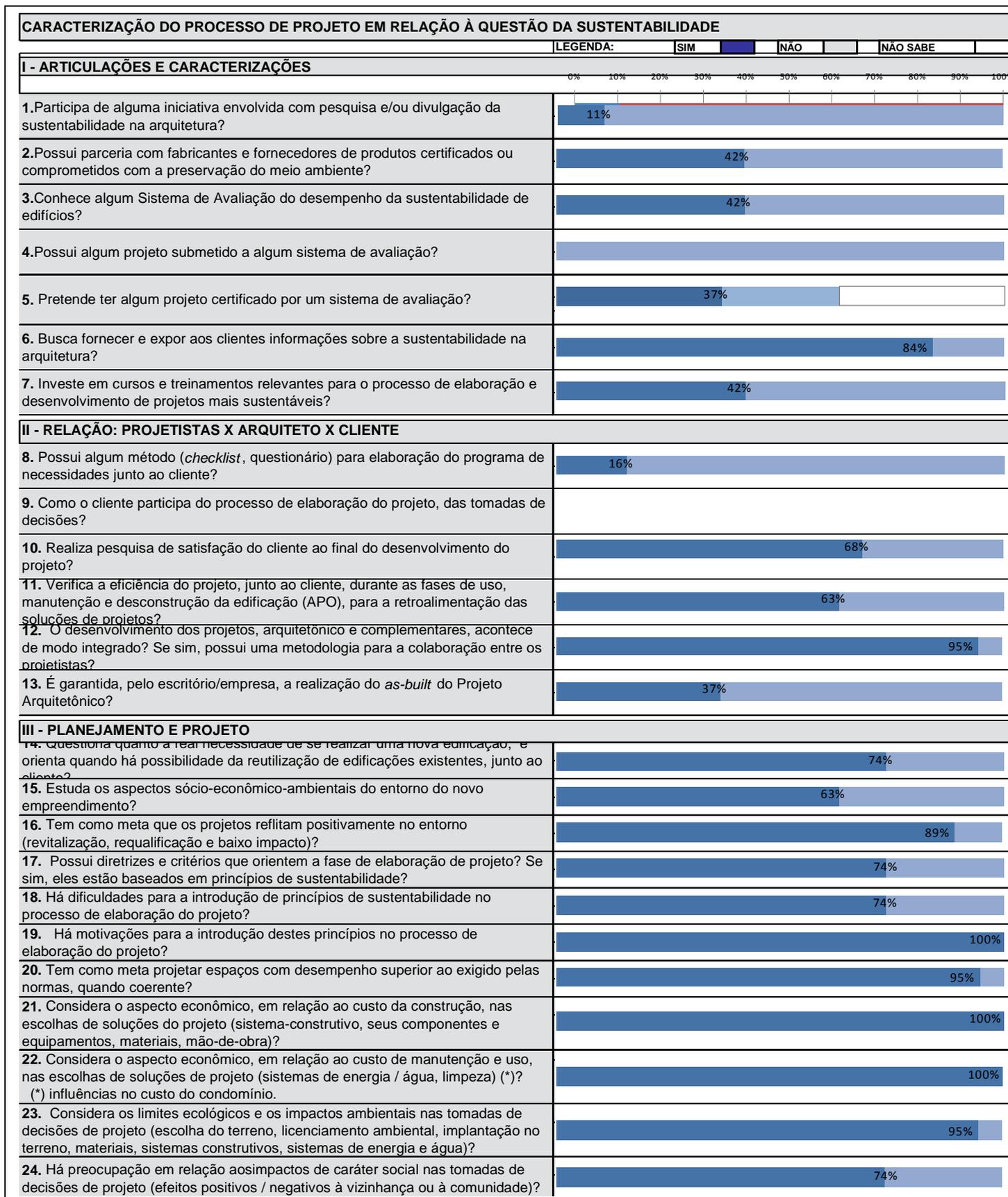


Figura 15: Nível de Atendimento quanto a questões do Processo de Projeto em relação à Sustentabilidade.

No processo de análise, percebe-se que observando os valores demonstrados na Figura 15, apesar de alguns resultados aparentemente otimistas, constata-se a partir dos Quadros 38, 39 e 40 apresentados a seguir – que retratam

simplificadamente os principais argumentos e medidas, relacionados a cada opção de resposta do questionário, “SIM” ou “NÃO”, relatados pelos escritórios – que os mesmos, em sua maioria, não correspondem às expectativas gerais apresentadas na Figura acima. Isto pode ocorrer, devido à não compreensão de fato do que seja a questão da sustentabilidade e do que realmente pode ser feito, no campo da arquitetura, para que espaços construídos possam se tornar mais sustentáveis.

Quadro 38 - Articulações e Caracterizações do Processo de Projeto

1. Participa de alguma iniciativa envolvida com pesquisa e/ou divulgação da sustentabilidade na arquitetura?	
SIM	. De cursos, seminários e palestras;
NÃO	. Porque não há exigência do mercado imobiliário e clientes; . Mas há intenção de se envolver; . Mas pesquisa materiais por conta própria.
2. Possui parceria com fabricantes e fornecedores de produtos certificados ou comprometidos com a preservação do meio ambiente?	
SIM	. Sempre que possível indica produtos como: madeira certificada (principalmente), madeira tombada, cobertura ecológica e esquadrias de alumínio reciclável;
NÃO	. Porque é incipiente a oferta de materiais e produtos no mercado;
3. Conhece algum Sistema de Avaliação do desempenho da sustentabilidade de edifícios?	
SIM	. O LEED americano (principalmente) e canadense, BREEAM e a Casa Clean.
NÃO	. A maioria não conhece, e, um profissional refere-se à APO.
4. Possui algum projeto submetido a algum sistema de avaliação?	
NÃO	. Porque acredita-se que esses sistemas não são adaptados ao Brasil, onde os custos e critérios ainda estão distantes da realidade brasileira; . Mas pretende inserir a ISO 9001.
5. Pretende ter algum projeto certificado por um sistema de avaliação?	
SIM	. Futuramente, quando se aproximar da realidade brasileira, e, por exigência natural de mercado. . Um escritório apresenta projeto com atestado registrado pelo CREA-Ba, denominado “sustentável”.
NÃO	. Porque não foi pensado até o momento, e, por não achar relevante para projetos de pequeno porte.
NÃO SABE	. Porque precisa maior informação sobre os sistemas, sua capacidade de avaliar o desempenho e real contribuição para a sustentabilidade
6. Busca fornecer e expor aos clientes informações sobre a sustentabilidade na arquitetura?	
SIM	. Por meio de indicação de sistemas prediais alternativos, como o programa Coelba Solar, para aquecimento solar da água (escritório que trabalha com grandes empreendimentos); . Por meio da divulgação dos princípios de conforto ambiental adquiridos na faculdade.
NÃO	. Uma minoria, por não ter essas informações, afirma não realizar a divulgação.
7. Investe em cursos e treinamentos relevantes para o processo de elaboração e desenvolvimento de projetos mais sustentáveis?	
SIM	. Investimento em cursos virtuais de simulação de iluminação / sombreamento, programas de 3D e informática (para melhor funcionamento do escritório);
NÃO	. Por causa da ausência de divulgação de informação, localmente (cursos, seminários);

Fonte: Elaboração própria

No caso da primeira parte do Questionário (1), por exemplo, que busca identificar o conhecimento e envolvimento do arquiteto em relação aos princípios de sustentabilidade na arquitetura, percebe-se que apesar da indicação de que 84% dos escritórios buscam fornecer e expor aos clientes informações sobre a sustentabilidade na arquitetura, e que 42% possui parcerias com fabricantes e fornecedores de produtos certificados ou comprometidos com o meio ambiente, por exemplo, quando se verifica a forma como isto acontece (Quadro 38), essa discussão apresenta-se incipiente, e este envolvimento ainda em um processo inicial de aproximação com o tema.

Para uns, o termo “sustentabilidade” não faz parte do cotidiano profissional. Para outros, ele vem sendo utilizado como “modismo” e marketing do mercado imobiliário, que apesar de apresentar este conceito como algo novo, acreditam que seu conteúdo refere-se a princípios básicos de conforto ambiental, um tema já conhecido na formação acadêmica. Neste sentido é que muitos afirmam praticar a sustentabilidade em seus projetos. É desta forma, em geral, que aqueles que pensam em sustentabilidade na arquitetura a entendem, de uma forma bem simplificada. Entretanto, um dos arquitetos entrevistados faz um diferencial acrescentando o fator econômico, afirmando que arquitetura sustentável é aquela que reflete uma boa arquitetura: econômica em energia e água, usa ventilação e iluminação natural e gera satisfação ao usuário.

Quanto à pretensão no uso sistemas de avaliação de edificações há uma divisão equilibrada das respostas, entre “sim”, “não” e “não sabe”, em função da falta de conhecimento dos mesmos: dúvida quanto à real capacidade de avaliação das edificações dentro do contexto local, funcionando apenas como mais uma certificação; a crença na exigência futura do mercado, por acreditar que hoje ainda não faz parte da realidade nacional. Esta última reflete a “ação reativa”, o não fazer por não ser exigido. Entretanto, de modo geral, há uma predisposição para o envolvimento com as questões abordadas.

Em relação à segunda parte, que busca identificar metodologia e/ou procedimentos adotados no processo de projeto, que auxiliem na inter-relação entre os agentes participantes, percebe-se que esta relação acontece, em geral, de modo

informal, livre, sem uma metodologia formatada, seguindo a filosofia pessoal do arquiteto coordenador do escritório, salvo um escritório que passou por implantação de Sistemas da Qualidade.

Quadro 39 - Relação Projetistas X Arquiteto X Cliente no Processo de Projeto

8. Possui algum método para elaboração do programa de necessidades junto ao cliente?	
SIM	. Possui <i>checklist</i> , questionário e <i>briefing</i> padrão (projeto de grande porte) para elaboração do programa de necessidades;
NÃO	. Devido à diversidade de clientes e tipos de projetos . É realizado pro meio de conversas informais . Possui apenas checklist técnico . Mas pretende elaborar um
9. Como o cliente participa do processo de elaboração do projeto, das tomadas de decisões?	
	. Por meio de reuniões informais . Por meio de encontros devidamente registrados por relatórios (escritório com a ISO 9001)
10. Realiza pesquisa de satisfação do cliente ao final do desenvolvimento do projeto?	
SIM	. Informalmente (a maioria) . Por meio de checklist ou questionário . Por meio de formulário padrão (escritório com a ISO 9001)
NÃO	
11. Verifica a eficiência do projeto, junto ao cliente, durante as fases de uso, manutenção e desconstrução da edificação (APO), para a retro-alimentação dos critérios e soluções de projeto?	
SIM	. Visitas periódicas para avaliar o desempenho das soluções adotadas, retorno do cliente (informalmente e durante a execução da obra)
NÃO	. Escritório recente (3 anos). Faz visitas ao stand de vendas (pelo escritório), e na obra (pela construtora) . Acontece a investigação na fase de projeto, através da identificação de falhas nesta etapa e/ou pela avaliação do cliente (ISO 9001).
12. O desenvolvimento dos projetos, arquitetônico e complementares, acontece de modo integrado? Se sim, Possui uma metodologia para a colaboração entre os projetistas?	
SIM	. Acesso ao desenvolvimento do projeto através de site do escritório (em implantação por alguns escritórios); . A partir do projeto executivo; . Desde a concepção há contato com os projetistas, principalmente o estruturalista; . Após concepção e estudo preliminar aprovado pelo cliente; . Após aprovação na prefeitura. Também é feita a compatibilização; . Desde a concepção os projetistas já discutem juntas as questões econômico-financeira e ambiental
NÃO	
13. É garantida pelo escritório a realização do as-built do Projeto Arquitetônico?	
SIM	. Realiza <i>asbuilt</i> quando ocorrem alterações na obra ou o cliente necessita tirar o "habite-se" na prefeitura.
NÃO	. Porque é contratado por terceiros; . Somente quando necessário: projeto de reforma ou fiscalização de obra; . Somente se for contratado a parte.

Fonte: Elaboração própria

A partir do Quadro 39, observa-se que as elaborações dos programas de necessidades acontecem por meio de conversas e discussões informais, sem um documento padrão. No caso de grandes empreendimentos, a grande parte entrega ao arquiteto um programa pronto previamente definido, caso contrário o programa pode ser realizado através de um *briefing*. Apesar de a maioria, 68%, afirmar que realiza avaliação de satisfação do cliente quanto ao projeto, segue-se o mesmo tipo de procedimento anterior, sem método formal, possivelmente muitas vezes nem ocorrendo, com exceção de poucos casos que apresentam um método padrão, como no escritório que tem a ISO 9001 implantada. Na avaliação pós-ocupação também a maioria (63%) afirma realizar, mas não acontece de modo sistemático e está voltado para as etapas de uso e manutenção, não pensando ainda na desconstrução. Em relação à integração do projeto arquitetônico com os complementares, 95% afirma acontecer, no entanto, este contato ocorre principalmente após estudo preliminar e aprovação do cliente e prefeitura, estando uma minoria afirmando o desenvolvimento junto desde a concepção. Quanto à realização de *asbuilt* - compatibilização dos projetos arquitetônicos e complementares, para ajuste às adaptações ocorridas durante a obra - em geral não é realizada, pois os clientes não se interessam em pagar por este serviço após execução da obra, sendo executado, portanto, apenas quando há exigência contratual.

As respostas relacionadas à participação do cliente no projeto manifestam sua importância através do seu acompanhamento por meio de reuniões para discussão (também se usa troca de informações por e-mail), em geral, do programa, concepção e executivo. Os entrevistados afirmam que sua participação fundamenta a correta interpretação das suas necessidades e escolha de soluções, e, portanto, crucial e determinante para o sucesso e satisfação. Em escritório que usa a norma ISO 9001 todos os procedimentos apresentam-se mais sistemáticos. Neste caso ela exige: 1ª reunião define-se o programa do trabalho; 2ª o cliente traz material ao escritório; 3ª avaliação de concepção.

Por que esses procedimentos de inter-relação são importantes para a sustentabilidade na arquitetura? A organização e controle das informações obtidas junto ao cliente e a verificação do desempenho das soluções projetuais adotadas

contribuem para a gradativa evolução das edificações, tornando-as mais sustentáveis. Estas medidas refletem em bom desempenho além da etapa de projeto, ou seja, também na de construção (evita retrabalho, geração de resíduos, perda de materiais), uso (racionalização dos recursos naturais), manutenção e desconstrução, contribuindo com todo o ciclo de vida da edificação.

No terceiro bloco, que tem como objetivo identificar metas em relação aos impactos proporcionados pela edificação, consideradas na etapa de projeto, as respostas em sua maioria, revelam preocupações quanto aos impactos e tentativas na realização de algumas medidas, mas também suas dificuldades de implantação e a diversidade quanto ao entendimento dessas metas e práticas (Quadro 40).

Apesar de 74% responderem positivamente, o reuso de edificações ocorre em maior frequência com aqueles profissionais que trabalham com o patrimônio histórico arquitetônico, que são representados por apenas dois escritórios. Os demais, em um momento ou outro sugere um estudo para esta viabilidade. Em relação aos estudos sócio-ambiental-econômico, a maior parte dos entrevistados afirma ter preocupações a respeito do tema, mas apresenta entendimento e procedimentos diferenciados, como o estudo da forma/volumetria e materiais, voltado para a harmonia da paisagem urbana; e escolha do terreno, mais voltado ao aspecto econômico, por exemplo, e não um estudo mais amplo como sugere esta questão. O escritório que apresenta um procedimento mais profundo é aquele que trabalha com consultoria e licenciamento ambiental.

De fato não há uma preocupação real com o impacto da edificação ao entorno, apesar de 89% dos entrevistados afirmarem tal preocupação, uma vez que limita-se também, em geral, à volumetria (harmonia paisagística urbana) e medidas de contrapartida social, em acordo com a prefeitura municipal, por exemplo. Quanto aos princípios para elaboração de projeto, 74% afirmam possuir, mas em sua maioria não adotam o termo “sustentabilidade”, embora estejam voltados para questões que fazem parte e contribuem para uma maior sustentabilidade, principalmente os conceitos de conforto ambiental, que muitos defendem como a base da formação acadêmica e profissional.

Quadro 40 – Tomadas de Decisões na Elaboração do Projeto

14. Questiona quanto à real necessidade de se realizar uma nova edificação, e orienta quando há possibilidade da reutilização de edificações existentes, junto ao cliente?	
SIM	<ul style="list-style-type: none"> . Em áreas de patrimônio histórico arquitetônico; . Em outras situações faz avaliação do programa e cruzamento com as possibilidades de edificações existentes, estudando as viabilidades e benefícios;
NÃO	<ul style="list-style-type: none"> . Porque reutilização de edificação existente não é decisão do arquiteto.
15. Estuda os aspectos sócio-econômico-ambientais do entorno do novo empreendimento?	
SIM	<ul style="list-style-type: none"> . Em relação à limitações no processo de <i>designer</i> (quanto à forma e materiais) . Conseguir influenciar o cliente (construtor/incorporador) quanto à realização ou não do empreendimento no terreno . Preocupa-se c/ o enquadramento do empreendimento através da verificação de legislação específica . Fez estudo sócio-ambiental do bairro Dois de julho, por exemplo, para o projeto do Hotel Orixás
NÃO	<ul style="list-style-type: none"> . Porque é entregue pronto pelo contratante (empreendedor / incorporador); . Pensa apenas na volumetria e estética para a paisagem urbana. . Porque projetos de interiores não requerem este tipo de avaliação;
16. Tem como meta que os projetos reflitam positivamente no entorno (revitalização, requalificação e baixo impacto)?	
SIM	<ul style="list-style-type: none"> . Por meio de contrapartida social pelo impacto que a obra causa: asfaltamento de rua, cede espaço para polícia militar e urbanização do entorno imediato; . Através de harmonização volumétrica.
NÃO	<ul style="list-style-type: none"> . Porque não é o foco do escritório gerar impacto positivo ao entorno.
17. Possui diretrizes e critérios que orientem a fase de elaboração de projeto? Se sim, eles estão baseados em princípios de sustentabilidade?	
SIM	<ul style="list-style-type: none"> . Economia; . Princípios básicos de conforto ambiental; . Consciência profissional (tenta introduzir alguns princípios de sustentabilidade); . Princípios de sustentabilidade; . Parâmetros técnicos, legislação pertinente, interesses do cliente, etc; . Impacto ambiental; . Satisfação do usuário.
NÃO	
18. Há dificuldades para a introdução dos princípios de sustentabilidade no processo de elaboração do projeto?	
SIM	<ul style="list-style-type: none"> . Falta de disciplina e mecanismos para implantar novos hábitos; . Resistência do cliente pelo alto custo de investimento; . Falta ideologia, exemplos concretos próximos; . Resistência por construtores e incorporadores; . Falta de conhecimento pelo cliente; . Falta divulgação e normatização de determinados produtos e soluções. . A exigência do cliente ainda não é forte; . Falta mais informação sobre o tema.
NÃO	<ul style="list-style-type: none"> . Conseguir convencer seus clientes, quanto ao uso de algumas soluções mais sustentáveis, justificando o baixo custo em longo prazo.
19. Há motivações para a introdução dos princípios de sustentabilidade no processo de elaboração do projeto?	
SIM	<ul style="list-style-type: none"> . Melhorar os espaços construídos; . Preocupação ambiental; . Exigência do cliente; . Sociais, éticas, técnicas; . Responsabilidade social;

Quadro 40 – Tomadas de Decisões na Elaboração do Projeto (continuação)

SIM	<ul style="list-style-type: none"> . Marketing de mercado; . Economia dos recursos e durabilidade; . Evitar a perda de material e prazo de execução; . Bom funcionamento e economia financeira; . Preocupação com o mundo; . Comprometimento com o ambiente; . Conforto e satisfação do usuário.
NÃO	
20. Considera o aspecto econômico, em relação ao custo da construção, nas escolhas de soluções do projeto (sistema-constructivo, seus componentes e equipamentos, materiais, mão-de-obra)?	
SIM	<ul style="list-style-type: none"> . Principalmente para realização de projetos de interesse social; . Trabalha de acordo com a situação financeira do cliente; . Mas depende do empreendedor (custo e benefício sempre são levados em conta); . Mas dentro das limitações; . Faz uso de construção seca (paredes e cobertura em drywall), por exemplo.
NÃO	
21. Considera o aspecto econômico, em relação ao custo de manutenção e uso, nas escolhas de soluções de projeto (sistemas de energia / água, limpeza) (*)? (*) influências no custo do condomínio.	
SIM	<ul style="list-style-type: none"> . Por meio de redução de consumo e reuso; utilização de sistemas constructivos adaptados ao local; sistemas de energia renováveis; . A manutenção principalmente; . Mas trabalha de acordo com a condição financeira do cliente; . Mas dentro das limitações; . Através da escolha pela durabilidade dos materiais;
NÃO	
22. Considera os limites ecológicos e os impactos ambientais nas tomadas de decisões de projeto (escolha do terreno, licenciamento ambiental, implantação no terreno, materiais, sistemas constructivos, sistemas de energia e água)?	
SIM	<ul style="list-style-type: none"> . Mas quando possível; . Mas só providencia a licença ambiental a depender do porte da edificação; . Por meio da preocupação com a implantação no terreno; . Mas ainda é inicial a preocupação; . Mas depende da demanda do cliente e consciência profissional; . Por meio de uso de sistemas de energia e água: utilização de energia solar e reaproveitamento de água;
NÃO	. Porque não há ainda preocupação com os impactos ambientais.
23. Há preocupação em relação aos impactos de caráter social nas tomadas de decisões de projeto (efeitos positivos / negativos à vizinhança ou à comunidade)?	
SIM	<ul style="list-style-type: none"> . Tenta ser politicamente e socialmente correto, evitando fazer determinados projetos; . Mas não pratica, só pensa na questão; . Mas o poder de decisão e intervenção é limitado, e às vezes são feitas recomendações; . Quando há exigência de contrapartida social por algum poder público; . Mas não é uma constante; . Quando há contrato. Ou, no caso do estudo de impacto de vizinhança no Plano Diretor, é previsto para todos os projetos, onde se obriga incluir nos projetos a viabilidade econômica, ambiental e social.
NÃO	. Porque não há ainda preocupação com os impactos sociais.

Fonte: Elaboração própria

Diferentes são as dificuldades apontadas para introdução dos princípios de sustentabilidade no projeto, mas principalmente a cultura e hábitos de vida atuais da sociedade e a falta de maior conhecimento sobre o tema não só por parte dos clientes, mas também dos projetistas e empreendedores. A existência de motivações para inserção desses princípios durante a elaboração de projeto foram consideradas em 100% e variam entre os aspectos econômicos (marketing de mercado, economia financeira durante o uso), sociais (conforto e satisfação do cliente) e ambientais (comprometimento com o ambiente: preservação dos recursos naturais). A maioria aponta um aspecto ou outro e não todos ao mesmo tempo.

As normas técnicas são tidas como referência, mas no caso de dimensionamento mínimo, opta-se, em geral, por alternativas que proporcionem maior conforto, bem-estar e qualidade de vida ao usuário. Mesmo que 95% afirmem que “sim”, muitas vezes esta decisão depende também do padrão do projeto, usando as dimensões mínimas em projetos mais econômicos. Há também aqueles que seguem as exigências de mercado e encontra dificuldades em convencer o empreendedor de maiores dimensões, quando coerente.

Em relação à preocupação com os aspectos econômicos, ambientais e sociais, todos apresentam elevada contemplação pelos entrevistados. No entanto, a preocupação com o aspecto econômico é a maior, com 100% de afirmação positiva, e, em relação ao custo da construção, estão voltadas principalmente em se trabalhar com as condições financeiras do cliente, seja ele empreendedor ou usuário. Quanto ao custo durante o uso e manutenção, a condição financeira também é observada e algumas soluções apontadas: redução de consumo de água e reuso; utilização de sistemas construtivos adaptados ao local; sistemas de energia renováveis; durabilidade dos materiais. Vale ressaltar que estas soluções não são adotadas por todos os escritórios, e, que em geral, não são praticadas em conjunto.

Em seguida são as preocupações com os impactos ambientais, com 95% de respostas positivas. Entretanto, em sua maioria, é uma preocupação inicial, na qual as ações limitam-se, em geral, à implantação no terreno, salvo um escritório que apresenta soluções de sistemas de energia e água: utilização de energia solar e reaproveitamento da água. A preocupação com os impactos de caráter social na tomada de decisão de projeto apresenta-se com menor contemplação em relação às

duas anteriores, com 74%. Mesmo ainda representando uma maioria no total dos entrevistados suas iniciativas são raras, justificadas pelas limitações de intervenção deste caráter, ou realizadas quando há um contrato específico ou exigência de contrapartida social por algum órgão público.

A partir das informações apresentadas, apesar das altas porcentagens nas respostas positivas apresentadas pela Figura 15, percebe-se através das justificativas e formas como são abordadas e atendidas as questões, que o envolvimento real dos entrevistados quanto aos princípios de sustentabilidade na idealização e criação de espaços encontra-se, de modo geral, ainda em estágio inicial, mas com predisposição à curiosidade e ao interesse, apresentando demanda de conhecimentos e maiores informações a respeito do tema.

4.2. CARACTERIZAÇÃO DA SELEÇÃO DAS SOLUÇÕES DE PROJETO

O Questionário (2) (Apêndice B) é voltado para identificação, em escritórios de projeto de arquitetura da cidade de Salvador (BA), de requisitos para seleção das soluções projetuais econômicas, sociais e ambientais adotados durante a elaboração de projeto, que contribuam para a maior sustentabilidade em edificações. Para melhor sistematização dos requisitos, estes foram agrupados por categorias de preocupação, que são divididos, quando oportunos, por subcategorias. A análise seguirá a mesma estruturação desses requisitos, abordando os itens com maior e menor contemplação pelos escritórios de projeto. A seguir (Figura 16) tem-se o resultado das respostas em porcentagem desses requisitos. Resultados mais completos a respeito das respostas do Questionário (2) podem ser verificados no Apêndice E.

Os requisitos foram definidos com base nas categorias e critérios dos sistemas de avaliação pesquisados, a partir da identificação daqueles que são responsabilidade da etapa de projeto, e que, portanto, estão ao alcance das decisões do arquiteto, e, daqueles que podem ser previstos por este profissional. Para análise de cada categoria há um gráfico mais detalhado, que representa em porcentagem o número de escritórios de projeto, após realização das entrevistas, que dizem adotar tais requisitos, onde os tons de azul mais escuro referem-se ao maior percentual e o mais claro ao menor.

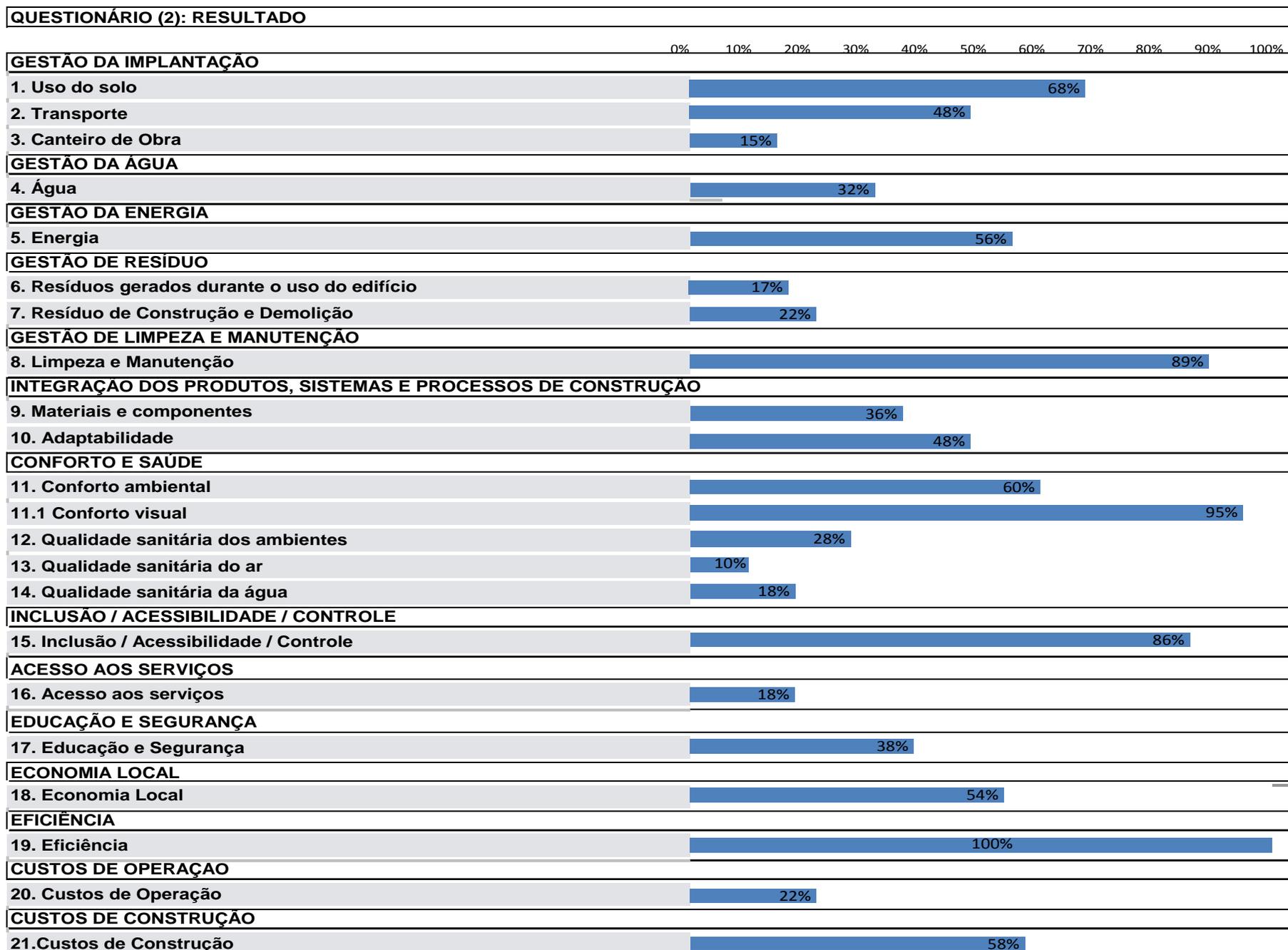


Figura 16: Nível de Atendimento quanto aos Critérios para Soluções de Projeto para maior Sustentabilidade

É importante compreender que apesar de escritórios afirmarem atender muitos requisitos, não significa que estes sejam abordados sempre em todos os projetos desenvolvidos por eles, mas a depender da viabilidade relacionada à tipologia da edificação e postura de clientes, por exemplo. Os requisitos que apresentam o símbolo

referem-se a medidas que não estão relacionadas diretamente às decisões de projeto arquitetônico, mas que podem ser sugeridas pelo arquiteto, durante a etapa de projeto.

GESTÃO DA IMPLANTAÇÃO

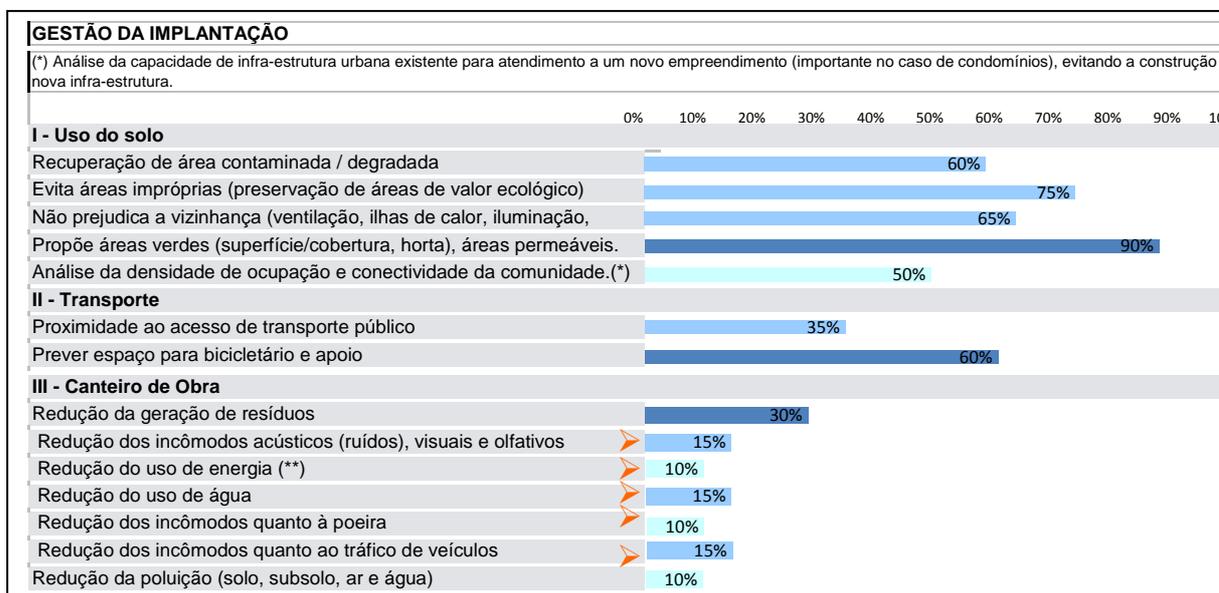


FIGURA 17: Nível de Atendimento quanto à Gestão da Implantação

Em relação à Gestão da Implantação (Figura 17), no projeto, a preocupação com o uso do solo é mais abordado que a preocupação com o transporte e canteiro de obra.

Uso do solo:

Todos estes itens, segundo um entrevistado, são considerados pelas leis de mercado imobiliário, e provavelmente por isto todos os itens foram contemplados por mais de 50% dos participantes, sendo o item que se refere a propor áreas verdes o mais atendido (90%), e a medida adotada, limita-se praticamente a áreas permeáveis no terreno. Mesmo com alta porcentagem dos entrevistados neste requisito, os mesmos afirmam realizar quando há facilidade ou quando há

necessidade de contrapartida social, e, que no caso de grandes empreendimentos, por exemplo, depende também das decisões do empreendedor. Alguns exemplos, fornecidos pela pesquisa, de revitalização de área degradada: praça, programa de urbanização, e requalificação de áreas no centro histórico.

Deve-se pensar, para o uso do solo, além da promoção de elevada permeabilidade do terreno e propor áreas verdes, como se apresentou mais comum acontecer, considerando as limitações do profissional na escolha do terreno, procurar recuperar áreas degradadas, evitar áreas de risco e analisar o entorno. Essas são preocupações necessárias para que a implantação da edificação no seu entorno permita impacto positivo. Infelizmente, muitos grandes empreendimentos, principalmente de condomínios, não respeitam o entorno natural, a cobertura vegetal, desmatando ou substituindo por tipos não nativos. Este tipo de intervenção é o que acontece em grande parte da Av. Paralela, em Salvador (BA). Muitos empreendimentos e pouca preocupação com a proteção do ecossistema e da biodiversidade existente, que são resquícios da mata atlântica.

Transporte:

A respeito do transporte, o item mais atendido é o que se refere ao espaço para bicicletário e apoio, que começa, em sua maioria, a ser implantado nos projetos mais recentes. A proximidade ao transporte público, no entanto, a maior parte dos entrevistados afirma não ter o poder de decisão, uma vez que os terrenos, em geral, não são definidos pelo arquiteto, mas pelo empreendedor (edificações de grande porte, principalmente), que muitas vezes, deixa a cargo do órgão público responsável viabilizar o transporte coletivo ao local. Apesar das dificuldades apresentadas pela limitação de decisão em relação à escolha do terreno, sempre que oportuno é importante o arquiteto influenciar positivamente. Facilitar este acesso ou permitir alternativas como o bicicletário (se houver contexto e infra-estrutura no entorno), fácil acesso a pé, uma vez que o transporte público é pouco satisfatório no Brasil, além de reduzir custos financeiros e poluição da atmosfera, promove o conforto ao usuário, e, preservação de recursos naturais.

Canteiro de obra:

O requisito “Canteiro de Obra” não é muito contemplada pelos arquitetos, salvo um escritório que se mostrou preocupado com todos os seus itens. Isto porque

os arquitetos, de modo geral, não têm proximidade com suas obras, fazendo raramente alguma recomendação a respeito da gestão do canteiro, justificando que geralmente não se contratam, e, portanto, não se pagam o arquiteto para este serviço. O arquiteto deixa sob a responsabilidade do engenheiro ou construtor, prestando algum acompanhamento se o contrato exigir. Entretanto, há aqueles, a minoria de 15%, que visitam suas obras, como voluntário, para acompanhar e garantir a execução correta do projeto executivo, mas quanto à gestão não se envolvem. O item mais atendido é “Redução da geração de resíduos” e os menos atendidos foram: “Redução do uso de energia”, “Redução dos incômodos quanto à poeira” e “Redução da poluição (solo, subsolo, ar e água)”.

Apesar de não haver o envolvimento muito freqüente do arquiteto com a etapa de execução do projeto e canteiro de obra, ele pode proporcionar contribuições para o melhor desempenho desta etapa. Isto pode acontecer através de projeto adequadamente detalhado e especificado (ex: sistemas construtivos, materiais de vedação e piso) para a maior construtibilidade e evitar perdas financeiras e ambientais, e, desperdícios de materiais, além da especificação de materiais que reduzam a geração de resíduos perigosos ou não. O importante do acompanhamento da obra, ainda que voluntário, é permitir maior adequação na execução da construção, mas também a retroalimentação das soluções adotadas para futuros projetos. Algumas preocupações, como prever a implantação de gestão de resíduos no canteiro, podem ser recomendadas em memorial para que seja realizado, pelos responsáveis pela obra, um planejamento adequado. Na verdade, a preocupação com a gestão de resíduos no canteiro de obras já é contemplada pelo CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), sendo obrigatória pela Resolução no. 307¹⁰⁷.

¹⁰⁷http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/legislacao/federal/resolucoes/2002_Res_CONAMA_307.pdf

GESTÃO DA ÁGUA

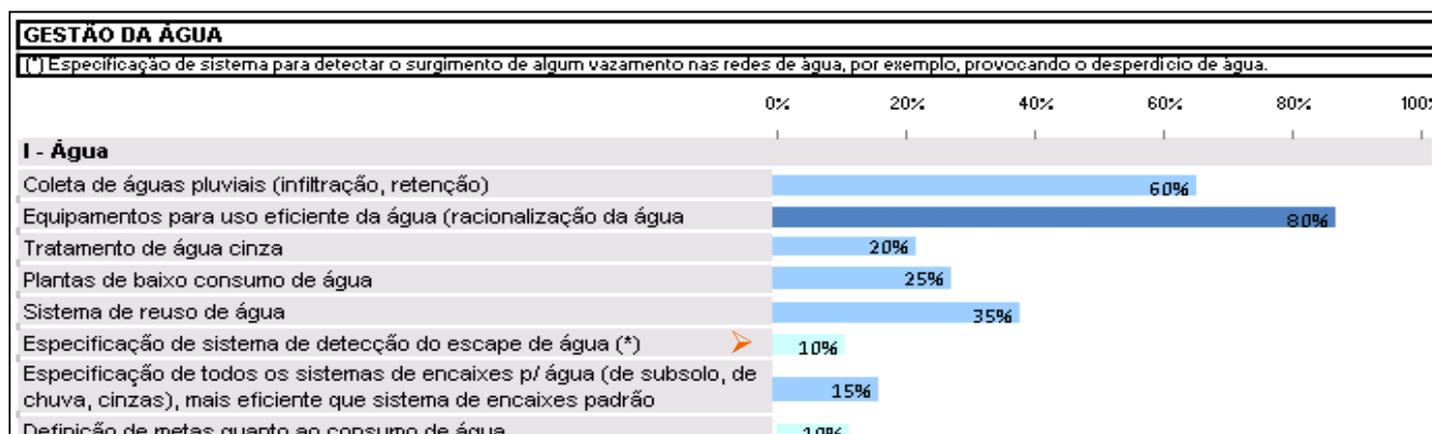


Figura 18: Nível de Atendimento quanto à Gestão da Água

A Gestão de Água ainda é pouco contemplada observando a porcentagem da Figura 18. Os entrevistados que não adotam os critérios apresentados, argumentam em geral, deixar sob a responsabilidade do engenheiro de instalações, sinalizando somente os locais dos pontos de água, por exemplo. Dentre esses requisitos, o mais atendido é “Equipamentos para uso eficiente da água”, por meio, principalmente, de torneiras e descargas econômicas. Outra solução adotada, mesmo que por uma minoria (15% dos entrevistados), é o sistema de esgoto a vácuo. Em seguida é o item “Coleta de águas pluviais”, essencialmente para jardinagem e descarga. Por outro lado, os itens menos atendidos foram: “Especificação de sistema de detecção do escape de água”, tendo como solução principal o medidor individual de água, sendo que 5% apresentam preferência por um sistema coletivo de gestão da água; e, “Definição de metas quanto ao consumo de água”. Este último pode ser previsto e indicado no projeto, dentro do memorial descritivo.

Mesmo que as especificações e desenvolvimento dos projetos de instalações sejam de responsabilidade dos engenheiros específicos, o arquiteto necessita ter noção das possibilidades destes projetos e sugerir quanto a algumas soluções (ex: localização das passagens de tubulação e fiação, assim como os equipamentos de melhor desempenho econômico e ambiental, e, também onde localizar e definir formas para os elementos estruturais. É importante ter essa noção, para também projetar soluções mistas (sistemas passivos e ativos) e prevê recomendações que garantam o desempenho arquitetônico. Do bom funcionamento das instalações depende a preservação do espaço arquitetônico projetado.

GESTÃO DA ENERGIA

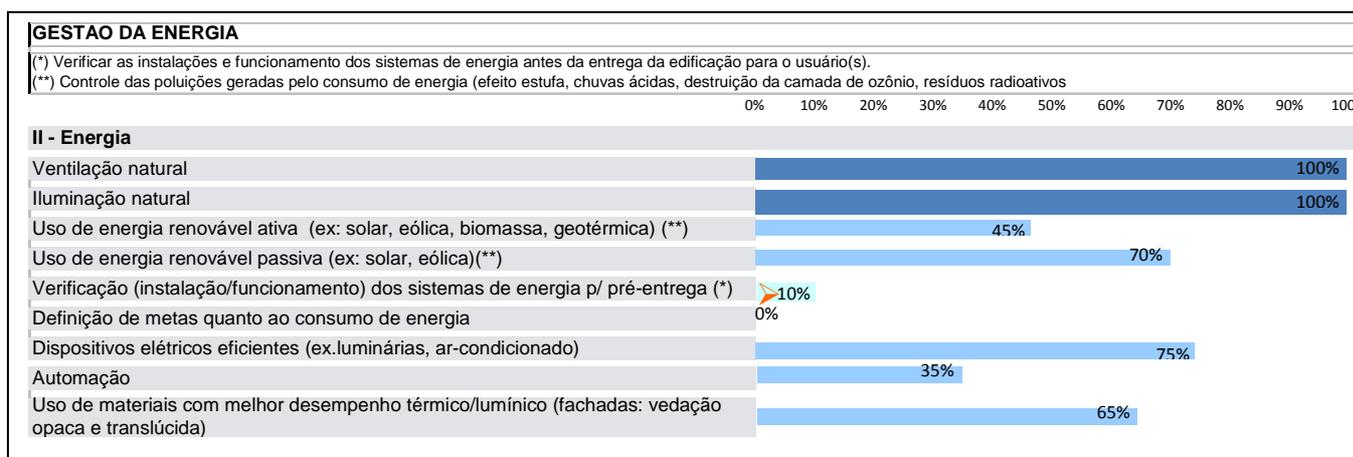


Figura 19: Nível de Atendimento quanto à Gestão da Energia

Neste requisito as iniciativas para uma melhor gestão são maiores que na anterior (Figura 19). A unanimidade é o atendimento à iluminação e ventilação natural, seguidos de “Dispositivos elétricos eficientes” e “Uso de energia renovável passiva”. Quanto a este item a solução adotada é o uso de placas solares para aquecimento de água em hotéis, pousadas e residências. Há entrevistado que afirma utilizar esse recurso há vinte anos em projetos de edifícios comerciais. Outra solução, interessante, é o uso de dutos de reflexo de luz natural (em locais de difícil acesso da luz natural direta), utilizado por um escritório, em um projeto desenvolvido para a Bélgica. O item não atendido é “Definição de metas quanto ao consumo de energia”, refletindo a dificuldade de implantar medidas de caráter mais educativo e de conscientização.

Apesar das respostas positivas em relação à iluminação e ventilação natural, observa-se ainda o uso predominante de sistemas artificiais, ou seja, pensa muito, mas pratica pouco. O Brasil é um país onde os recursos naturais são abundantes, possui enorme disponibilidade de luz natural (radiação solar), além de potencialidades em relação a outras fontes como, ventos, águas (mar, rios e lagos), por exemplo. Deve-se explorar adequadamente estes recursos, priorizando as fontes renováveis e reverter sua subutilização.

GESTÃO DE RESÍDUO

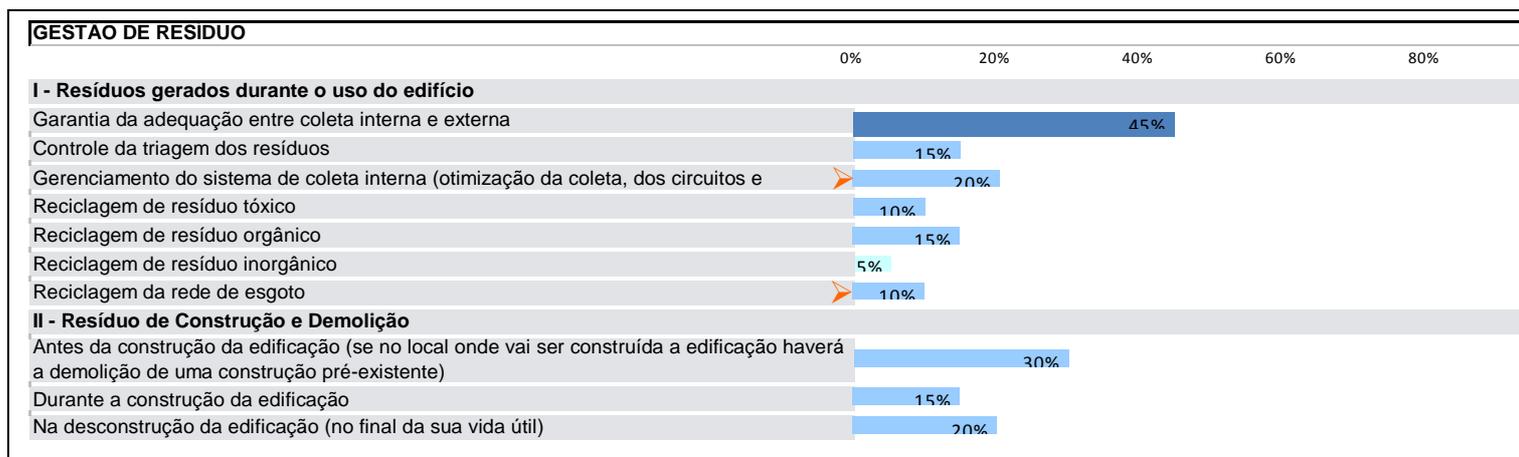


Figura 20: Nível de Atendimento quanto à Gestão de Resíduo

O nível de contemplação é baixo em relação à gestão de resíduos (Figura 20), por parte dos projetistas.

Resíduos gerados durante o uso do edifício:

Quanto aos resíduos gerados durante o uso do edifício, muitos não pensam a respeito e deixam sob a responsabilidade de políticas públicas. Geralmente há preocupação em projetos específicos, que exigem maiores cuidados por exigências normativas, como indústrias e hospitais. O item mais atendido é “Garantia da adequação entre coleta interna e externa”, e o menos atendido é “Reciclagem de resíduo inorgânico”.

Resíduo de Construção e Demolição:

Quanto aos resíduos de construção e demolição também não há cultura ou hábito de serem reutilizados ou pensados durante a elaboração do projeto, sendo em geral negociado. Ainda assim, o item mais atendido é o de resíduos antes da construção da edificação (projetos de restauro em antigos casarões, por exemplo), e o item menos atendido é o de resíduo durante a construção da edificação, em geral utilizado como aterro.

Apesar de não ser ainda comum os projetistas pensarem nos resíduos gerados por uma edificação, é possível que medidas realizadas ainda na etapa de projeto reduzam resíduos durante a construção, uso e desconstrução da edificação,

evitando entulhos disposto no meio ambiente. Algumas delas poderiam ser medidas relacionadas a materiais e sistemas construtivos, que priorizassem a padronização e construtibilidade, ou ainda de alta durabilidade, por exemplo.

GESTÃO DE LIMPEZA E MANUTENÇÃO

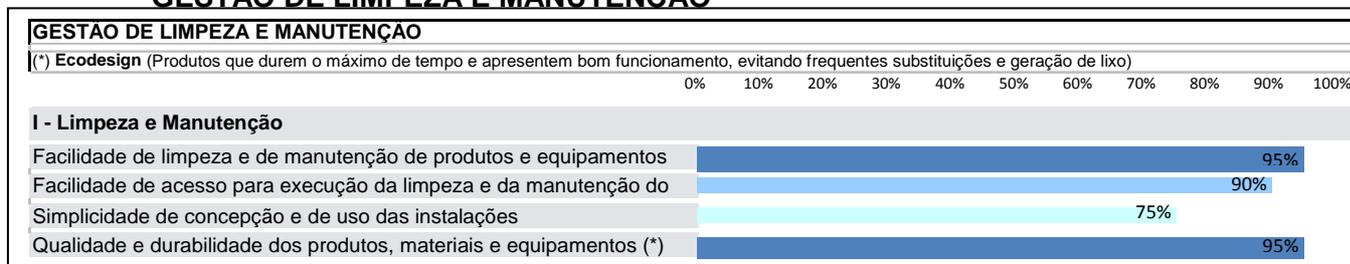


Figura 21: Nível de Atendimento quanto à Gestão de Limpeza e Manutenção

Apresenta alto índice de contemplação, onde praticamente todos os itens são atendidos com a mesma freqüência (Figura 21). O requisito “Simplicidade de concepção e de uso das instalações” é o menos atendido e está relacionado ao fato dos arquitetos se envolverem pouco ou não se envolverem com as soluções adotadas pelos projetistas de instalações, por exemplo. Apesar de 95% ser o percentual de atendimento ao requisito “Qualidade e durabilidade dos produtos, materiais e equipamentos”, sua contemplação sofre forte influência da exigência e condição financeira e cultural dos clientes. Todas essas categorias de preocupação são importantes principalmente para o conforto e segurança daqueles que irão executar a limpeza / manutenção da edificação. Estas preocupações refletem também melhor desempenho da edificação ao longo de sua vida.

INTEGRAÇÃO DOS PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO

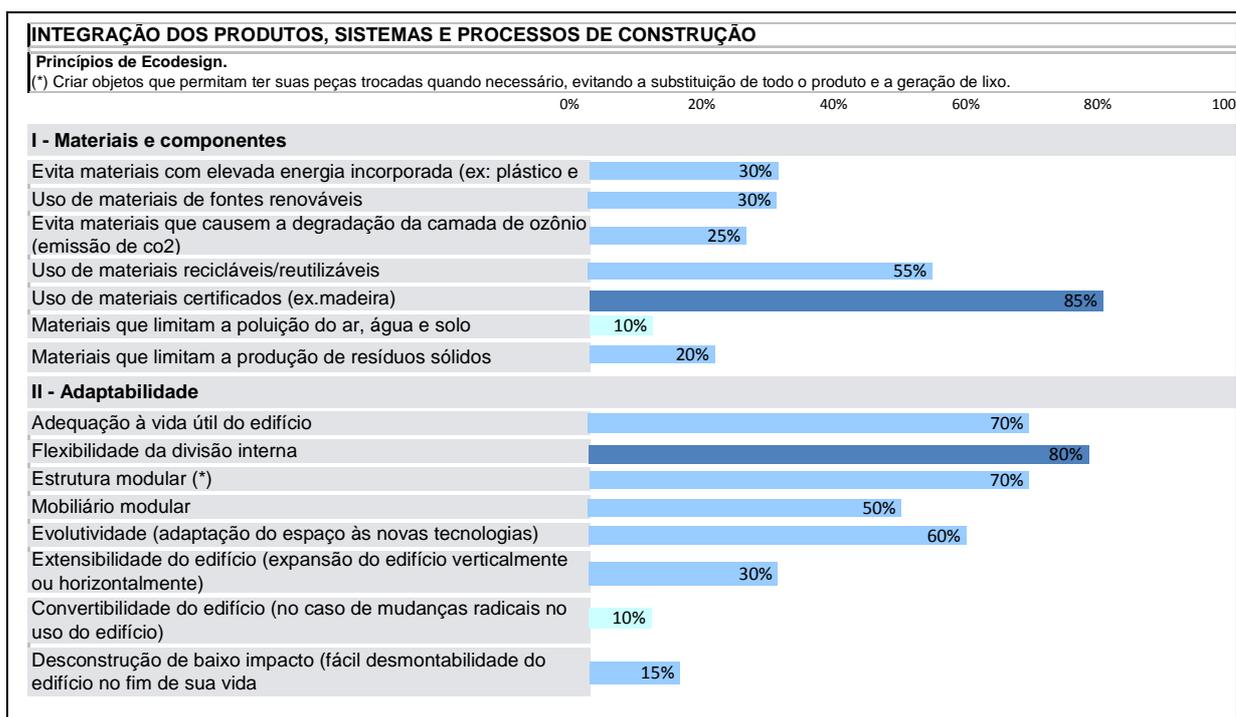


Figura 22: Nível de Atendimento quanto à Integração dos Produtos, Sistemas e Processos de Construção.

Materiais e componentes:

O “*Uso de materiais certificados*” é o mais atendido (Figura 22), focando prioritariamente na madeira, mais especificamente o eucalipto de reflorestamento. Mas isto, em projeto de sistemas construtivos de espaços pouco complexos ou móveis e esquadrias, por exemplo. Este material se tornou atualmente um “modismo”, representando muitas vezes um símbolo de arquitetura ecológica. O item menos atendido refere-se a “*Materiais que limitam a poluição do ar, água e solo*”, justificado por alguns por falta de conhecimento e oferta no mercado. Um entrevistado afirma não evitar certos materiais, como concreto e aço, mas busca usar o mínimo de alumínio e revender o excedente para siderúrgica, e reciclar plástico para uso próprio na construção ou não. Este especialmente coordena um escritório de projeto e fábrica dos sistemas construtivos que projeta.

A preocupação deve ultrapassar os selos de certificação, e, buscar conhecer as fontes de origem dos produtos e materiais – priorizar fontes renováveis e não poluentes -, e as possibilidades de reutilizados e reciclados, evitando maiores impactos negativos ambientais.

Adaptabilidade:

Neste requisito o item mais contemplado é “*Flexibilidade da divisão interna*”, que afirmam fazer parte da norma de mercado, para edifícios residenciais e principalmente para edifícios de escritórios. Depois tem-se “*Adequação à vida útil do edifício*”, mas voltado à arquitetura efêmera, como espaço para eventos, e, “*Estrutura modular*”, a depender do tipo de projeto, como supermercado, galpão, hospital (concreto armado e estrutura metálica) e edifício padrão econômico (alvenaria estrutural). Todas estas categorias são necessárias e devem ter suas soluções cada vez mais aperfeiçoadas e ultrapassar a aplicação a tipologias restritas. Por exemplo, estrutura modular ser pensada para residências também, e, a aplicação da adequação à vida útil ir além de espaços efêmeros, pensando em todas as etapas da edificação até chegar à desconstrução, mesmo naquelas construções criadas para durar muitos anos.

O item menos contemplado é “*Convertibilidade do edifício*”, por alegarem realmente não ser ainda pensado pelos projetistas. No entanto, esta como as outras preocupações - evolutividade, extensibilidade e desconstrutibilidade – são importantes para o desempenho mais sustentável ao longo da vida de uma edificação.

CONFORTO E SAÚDE

Conforto ambiental e Conforto visual:

Os itens de conforto ambiental (Figura 23) apresentam alto nível de confirmação de contemplação pelos arquitetos, principalmente *conforto térmico*, *acústico* (projetos específicos) e *visual* (há escritório que defende poucas aberturas pela alta luminosidade da cidade de Salvador). É importante pensar o conforto acústico além dos projetos específicos, ou seja, para qualquer tipologia de edificação, seja por meio de análise da vizinhança (em uma mesma edificação ou não), para detecção e isolamento da origem de ruídos, ou ainda por meio de pesquisa de materiais (revestimentos) mais adequados. Em relação ao conforto visual, a alta luminosidade local não deve ser obstáculo para a exploração de iluminação natural, ao contrário, devem-se estudar meios de utilizá-la ao máximo sem permitir incômodos (luminosidade e ofuscamento). O uso de elementos

arquitetônicos (ex: brises) e elementos naturais (vegetação) são algumas alternativas.

O item que “*prevê o monitoramento do desempenho do sistema de ventilação (mecânica ou natural)*” é o menos citado. Não há muita preocupação no acompanhamento da eficiência de soluções adotadas ou na sua garantia de desempenho.

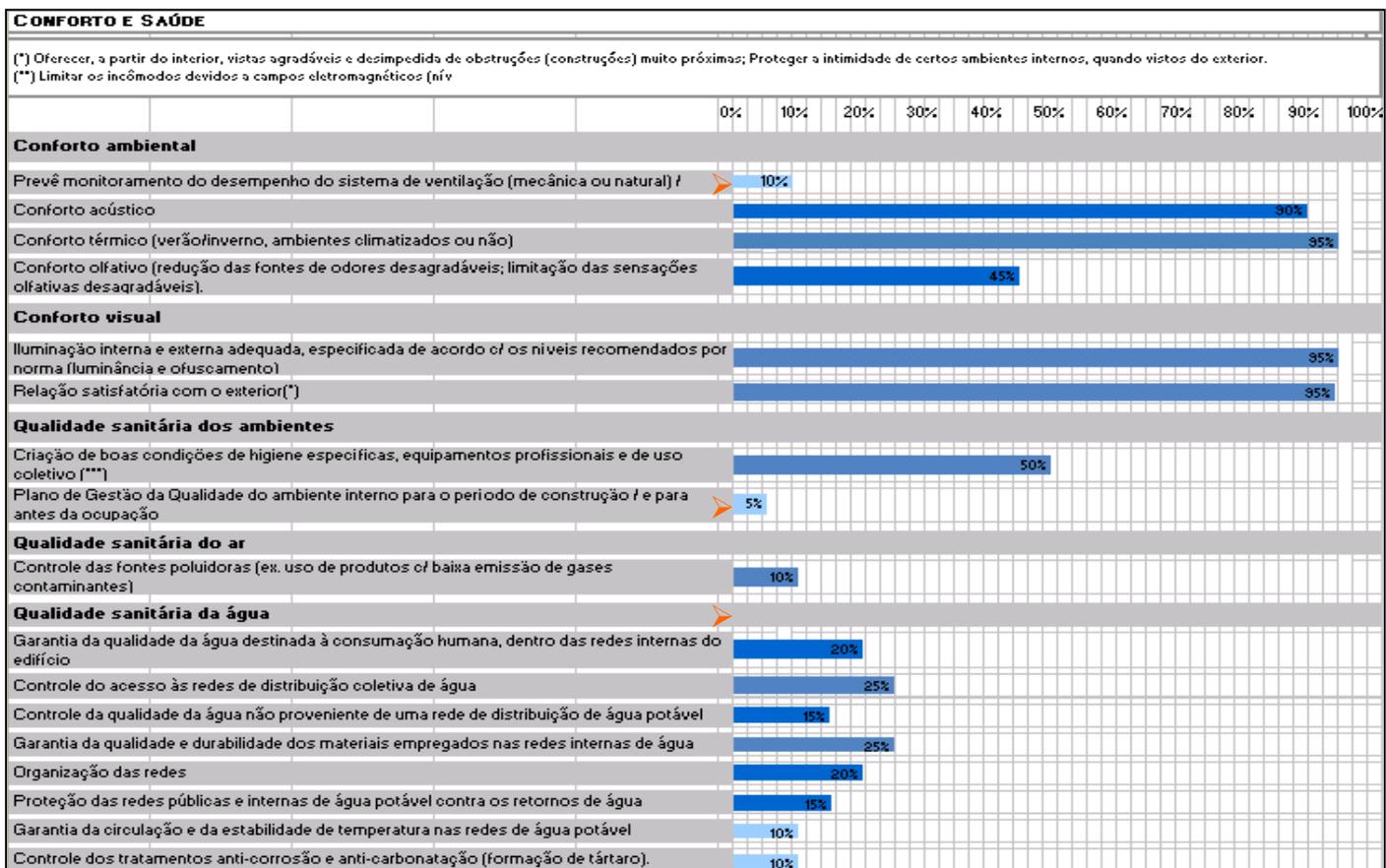


Figura 23: Nível de Atendimento quanto ao Conforto e Saúde

Qualidade sanitária dos ambientes / do ar / da água:

É pequena a preocupação referente a estes itens. Apenas dois escritórios mostraram-se atentos à maioria deles. O item mais atendido quanto à qualidade do ambiente é “Criação de boas condições de higiene específicas, equipamentos profissionais e de uso coletivo”, em geral por exigência de normas da tipologia arquitetônica (ex: arquitetura hospitalar). A qualidade sanitária do ar praticamente não é pensada pelos projetistas, também considerada em situações especiais, como ambientes hospitalares. A qualidade sanitária do ambiente e do ar, assim como o

conforto olfativo, devem ser consideradas, pois influenciam diretamente na saúde dos usuários. Esta preocupação pode ser realizada pro meio da seleção de produtos, materiais e equipamentos com baixa ou nenhuma emissão de poluentes. Essas medidas devem ser contempladas para qualquer tipologia, mas principalmente para espaços de cuidados de higienização específicos.

A qualidade da água, a maioria não considera como atribuição do arquiteto, mas dos engenheiros de hidráulica e responsabilidade do poder público. O arquiteto, quando se propõe a algo, faz a compatibilização do projeto hidráulico com o projeto arquitetônico e estrutural, preocupando-se apenas com o caminho das redes. De qualquer forma, dentro de uma minoria, o item mais citado é “Controle do acesso às redes de distribuição coletiva de água” e “Garantia da qualidade e durabilidade dos materiais empregados nas redes internas de água”. Se preocupar com estas questões é interessante para garantir desempenho mesmo das soluções arquitetônicas.

INCLUSÃO/ACESSIBILIDADE E CONTROLE

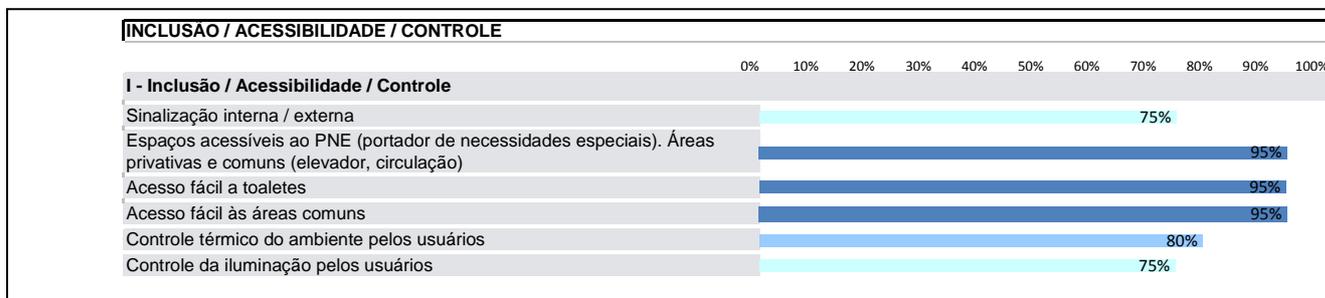


Figura 24: Nível de Atendimento quanto à Inclusão / Acessibilidade e Controle

Este requisito é quase totalmente contemplado pelos entrevistados (Figura 24), principalmente no que se refere ao item “Espaços acessíveis ao PNE (Portador de Necessidades Especiais)”, mas predominantemente em áreas comuns, seguindo as exigências de normas, como a NBR 9050. A acessibilidade deve, no entanto, ser ampliada gradativamente às áreas privativas, visando necessidades em longo prazo e evitando futuras reformas, uma vez que essas medidas também englobam atendimento à população idosa, que se torna crescente no país. É uma forma de respeitar alterações que podem ocorrer durante a etapa de uso, mantendo a eficiência da edificação. Os itens menos atendidos são “Sinalização”, seja externa ou

interna, não havendo muita preocupação com a programação visual para informação de funcionamento e de segurança da edificação projetada e usuários, e “Controle da iluminação pelos usuários”.

ACESSO AOS SERVIÇOS

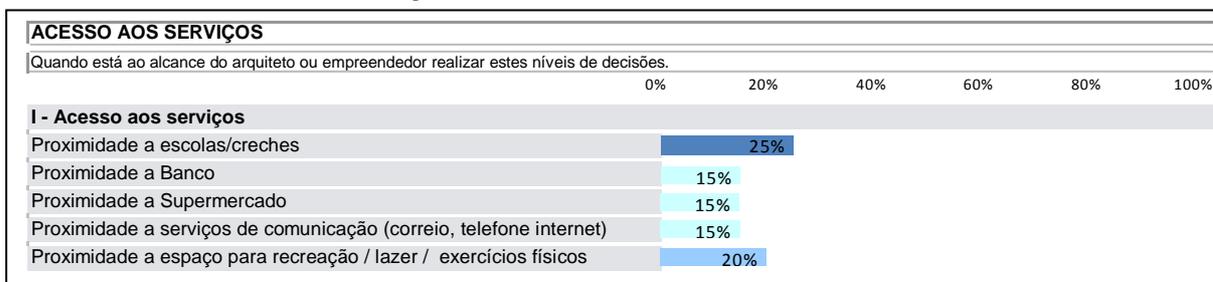


Figura 25: Nível de Atendimento quanto ao Acesso aos Serviços

Os acessos aos serviços urbanos são itens pouco contemplados pelos arquitetos (Figura 25), sendo possível somente quando participa da discussão na escolha do terreno, pois em sua maioria afirmam não ter acesso a essas decisões. Em geral o terreno é previamente definido, seja no caso de grandes empreendimentos ou não. Entretanto, o item “Proximidade a escolas/creches”, apresenta-se como o mais citado. Para o escritório que trabalha mais com empreendimentos públicos a prioridade é educação, saúde e transporte. Os que trabalham com projetos comerciais e residenciais de empreendedores privados inserem alguns serviços no próprio empreendimento, se solicitado pelo cliente. Outros serviços indicados são: centro de artesanato, lavanderia e academia. A motivação, no entanto, não é social, mas marketing para a concorrência de mercado. Sempre que possível a participação do arquiteto nesse processo de escolha, é importante a análise a respeito desta proximidade a serviços, por meio de caminhada ou transporte público, para o maior conforto e qualidade de vida dos usuários.

EDUCAÇÃO E SEGURANÇA

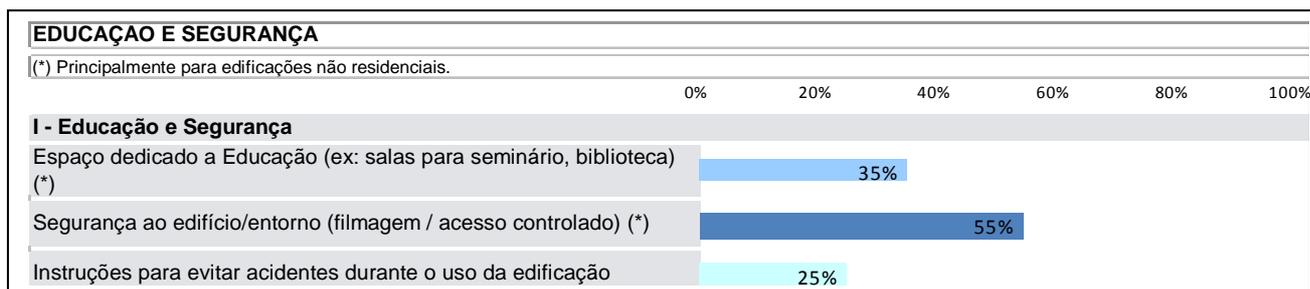


Figura 26: Nível de Atendimento quanto à Educação e Segurança

O item mais atendido em relação a este requisito é “Segurança ao edifício/entorno” (Figura 26), essencialmente quando solicitado pelo cliente, e mais voltados a edifícios e condomínios. “Instruções para evitar acidentes durante o uso da edificação” é o menos atendido, e em geral é feito através apenas de sinalização na edificação. Estas instruções também podem acontecer por meio de manual de uso para os operadores e usuários da edificação, por exemplo. Em caso de edifícios comerciais e condomínios pode ser interessante a criação de espaços que proporcionem, aos usuários, visitantes e operadores, educação e conhecimento, uma vez que o país ainda é carente no setor educacional.

ECONOMIA LOCAL

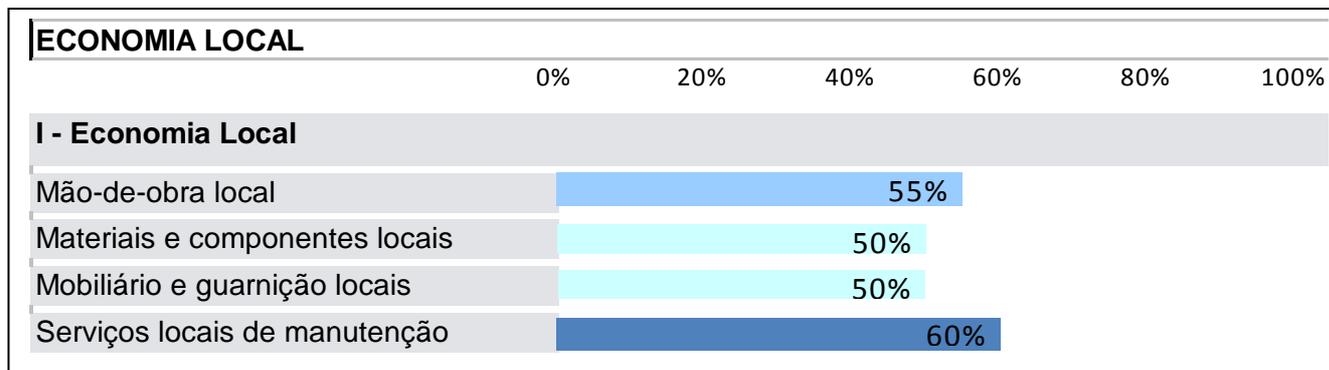


Figura 27: Nível de Atendimento quanto à Economia Local

Menos da metade se envolve com este requisito de preocupação (Figura 27), justificando que quem define são os clientes, sejam grandes incorporadores ou não. Quanto aos que se preocupam com este tema, no entanto, há aqueles que defendem a adequação do projeto ao contexto local. Os itens que são contemplados se distribuem equilibradamente, sendo o mais citado “Serviços locais de manutenção” e realizado quando há possibilidade, e “Materiais, componentes e

mobiliários locais” o menos citado, justificando a opção primeiramente pela qualidade dos serviços. Neste aspecto, o arquiteto, como profissional consciente, deve apresentar forte influência na escolha dos sistemas construtivos, materiais, assim como sua mão-de-obra e manutenção mais adequados ao propósito da edificação, contexto do entorno e realidade cultural-financeira do cliente.

EFICIÊNCIA

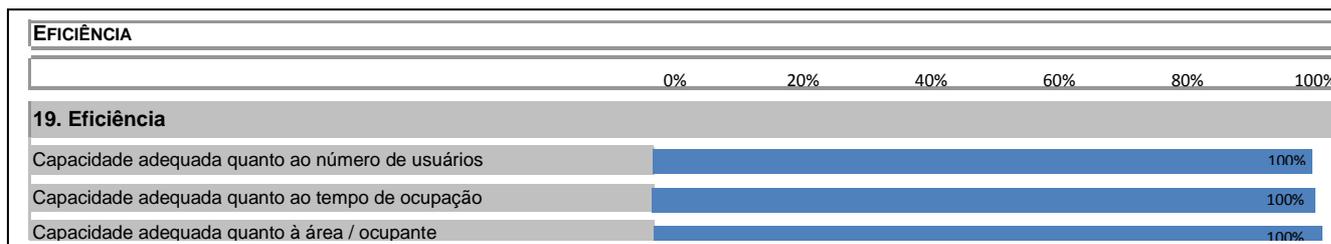


Figura 28: Nível de Atendimento quanto à Eficiência

Este requisito refere-se à eficiência do espaço projetado quanto à sua capacidade de número de usuário a serem abrigados ou recebidos; área/ocupante e seu tempo de ocupação. Este é referente ao tempo diário de uso. Na Figura 28 verifica-se atendimento unânime dos arquitetos em relação a todos os seus itens por meio do atendimento às normas de construção.

CUSTOS DE CONSTRUÇÃO

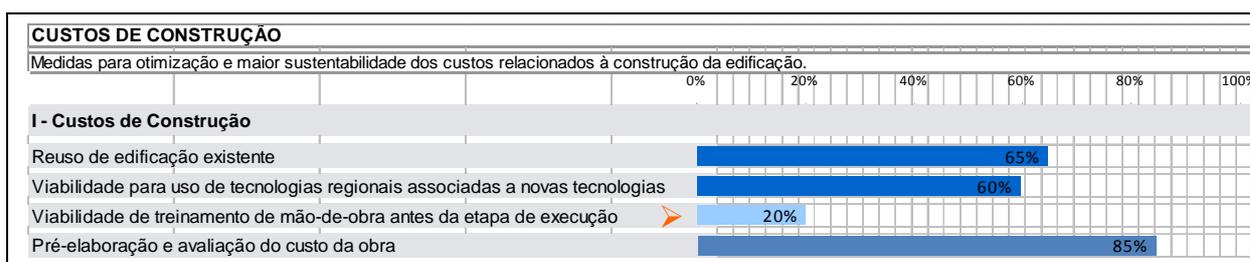


Figura 29: Nível de Atendimento quanto ao Custo de Construção

Em relação a este tema há uma participação razoável dos arquitetos (Figura 29). Um dos itens mais atendido é “Realização e avaliação do custo da obra”, que é representado, de modo geral, apenas pelo valor global em planilha orçamentária. Alguns informam que é mais comum realizar esta estimativa em projetos menores, pois nos grandes empreendimentos é realizada pela construtora. Juntamente com este item têm-se dois outros, que se preocupam em projetar prevendo materiais e componentes com dimensões compatíveis com a do projeto: “Especificação de

materiais e componentes que minimizem o desperdício”, considerado importante para evitar o custo, e que afirmam em entrevista ser possível a depender do padrão econômico da edificação; e, “Detalhamento de projeto que minimize o desperdício”, na qual a maioria é categórica na sua realização, e, aqueles que não contemplam se justificam por motivo da baixa remuneração paga pelo projeto. Neste caso, nota-se ainda a desvalorização do projeto arquitetônico por parte de clientes, que deve ser combatida pelos próprios profissionais.

O menos indicado é a “Viabilidade de treinamento de mão-de-obra antes da etapa de execução”. A contemplação dessas questões é importante para a viabilização econômica da execução do projeto. Pode estar associada também a esta viabilidade outras questões como os sub-requisitos, análise de mão-de-obra, de materiais e de manutenção locais, assim como a construtibilidade.

CUSTOS DE OPERAÇÃO

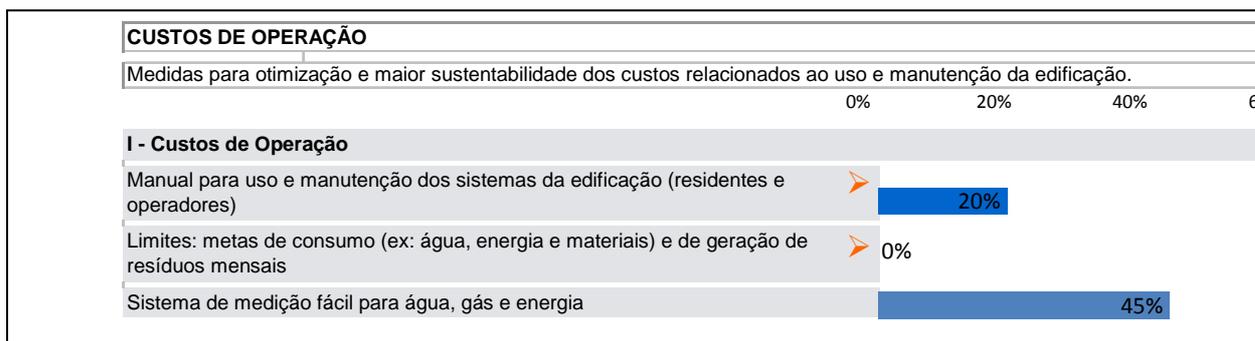


Figura 30: Nível de Atendimento quanto ao Custo de Operação

A preocupação com este tema, em geral, são consideradas responsabilidade do construtor e profissionais de instalações. Entretanto, alguns itens são contemplados (Figura 30), sendo o “Sistema de medição fácil” o mais citado, e o medidor individual de água a solução adotada, apresentando-se atualmente como exigência de mercado. O medidor por pavimento é considerado mais barato, mas há escritório de projeto que já especifica outro sistema com custo pouco mais elevado, mas mais eficiente, através de computador de controle geral instalado apenas no pavimento térreo. O item “Limites para quantidade de consumo e resíduos mensais” não é abordado, onde mais uma vez um item de caráter mais educativo, que não apresenta aplicação. Este item interfere não só no custo, como no projeto de

espaços adequadamente dimensionados para o recebimento dos resíduos e de sistemas adequados para consumo de energia e água (passivos e/ou ativos), por exemplo. As medidas deste quadro são importantes no controle dos gastos diários. Outras questões que podem fazer parte dos custos de operação são as abordadas pelos requisitos “Limpeza/Manutenção” e “Adaptabilidade” dos espaços (das partes ou da edificação como um todo), por exemplo.

A partir das informações apresentadas pelos resultados da aplicação dos questionários, verifica-se que a maior contemplação está relacionada aos requisitos de conforto, e, as de menor ou não contemplação são aquelas definidas como medidas que podem ser previstas ou solicitadas pelo arquiteto.

Em relação às informações identificadas na aplicação dos Questionários, observam-se algumas poucas soluções diferenciadas relacionadas ao projeto:

- Conforto e saúde:
Adoção de *ventilação piso-teto* através de galerias (no subterrâneo ou térreo) e pulverizador para esfriar o ar em edificações hospitalares. Argumenta-se que ventilação cruzada ventila, mas também leva poeira e odores de um ambiente a outro.
- Gestão de energia:
 - elevador com sistema pneumático (possível de 3 a 4 pavimentos);
 - cobertura em “shed” como difusor da luz e do ar;
 - sistema de vaporizador para acondicionamento térmico;
 - dutos de reflexo de luz natural (experiência fora do Brasil);
- Gestão de Água:
 - sistema de detecção de vazamento de água, através de sistema de gestão da água (ex: Sistema Aquasave);
 - sistema de medição individual de água realizado por computador central instalado somente no pavimento térreo.
- Materiais e componentes:
 - uso de peças em plástico reciclado c/ textura em madeira, para substituição deste material;
 - uso de madeira tombada (galhos e árvores que caem naturalmente na floresta);

- telha ecológica (de materiais reciclados).

Alguns requisitos também foram verificados em visita a duas edificações, em que tiveram algumas soluções aplicadas, projetadas por escritórios entrevistados (Apêndice F). Em particular a edificação Espaço, em Salvador-Ba, apresenta soluções interessantes e diversificadas, já que há o interesse, por parte de seu proprietário, dela servir de vitrine em relação à aplicação e funcionamento das mesmas.

A respeito de procedimentos sob conceitos e requisitos de sustentabilidade, assim como as dificuldades, por parte dos projetistas no processo de elaboração de projeto, tem-se a seguir uma idéia sintética do que acontece atualmente, com base em questionários aplicados em escritórios de projeto em Salvador (BA).

- Atual Situação:
 - Muitos arquitetos não estão envolvidos com o tema de sustentabilidade, mas reconhece sua importância para a elaboração de projetos;
 - Não compreensão total do conceito de sustentabilidade na arquitetura por parte dos projetistas e clientes¹⁰⁸. Falta maior informação e conhecimento;
 - Principais soluções adotadas:
 - . Uso de madeira certificada por marketing e modismo;
 - . Placas solares para aquecimento da água¹⁰⁹;
 - . Uso de medição individual de água. Atualmente uma exigência de mercado;
 - Implantação de programas (software) para integração dos projetos arquitetônicos, estruturais e de instalações, pelos profissionais envolvidos e clientes;
 - Medidas e decisões fragmentadas pela ausência da análise do ciclo de vida da edificação neste processo;
 - Abordagem principal são os princípios de conforto ambiental¹¹⁰;
 - A coleta de informação, organização e registro, em geral, acontece de modo informal;

¹⁰⁸ Pensamento equivocado sobre construção ecológica, como uma cabana de madeira rústica, uso de eucalipto, telhas cerâmica e paisagismo.

¹⁰⁹ É apresentado conflito entre o uso paralelo da placa solar para aquecimento da água e medidor individual, devido ao alto custo do medidor específico para esse sistema de aquecimento.

¹¹⁰ A observação desses princípios é afirmação unânime pelos escritórios, no entanto, sabe-se da prática real, onde custos com iluminação e ventilação artificial ainda são relevantes.

- Carência de divulgação de produtos mais sustentáveis no mercado;
- Solicitação de cliente de pequeno porte e privado para a aplicação de princípios de sustentabilidade em projeto, em geral, por influência de modismo;
- Projetos de reuso de água de chuva em reformas de hotéis e pousadas;
- Baixo nível de detalhamento em projetos de menor escala para cliente privado, principalmente, devido à desvalorização pelo próprio cliente e conseqüentemente baixa remuneração pelo trabalho do arquiteto;
- Dificuldades em relação ao custo de investimento para determinadas soluções, junto ao cliente (ex: produção de energia por meio de placas fotovoltaicas);
- Dificuldades em aplicação de princípios de sustentabilidade, devido aos interesses e poder de mercado.

Práticas e iniciativas voltadas para o desenvolvimento de edificações mais sustentáveis, mais responsáveis quanto aos aspectos ambientais, econômicos e sociais é uma discussão que evolui constantemente, sinalizando e direcionando a um caminho sem volta. A tendência em exercer práticas mais responsáveis ambientalmente evitará futuras e prováveis reformas e, conseqüentemente, custos e incômodos desnecessários. É preciso, portanto, que haja cada vez mais conscientização e interesse por parte dos arquitetos em contribuir para essa evolução, através de melhores procedimentos e soluções na elaboração de projetos, e, conseqüentemente, no setor da construção civil. Assim como acredita um entrevistado, “arquitetura é uma prática educativa”.

5. RECOMENDAÇÕES PARA ETAPA DE PROJETO

O projeto deve ser capaz de orientar e direcionar as demais etapas da edificação, e por isto, apesar do foco do trabalho ser o projeto arquitetônico, este necessita de conhecimentos a respeito das soluções de projetos de instalações para tomar decisões quanto a determinadas soluções, e, torná-las mais sustentáveis. É necessário haver uma interface entre as soluções, e não ações isoladas ou fragmentadas. Preocupar-se com a distribuição de rede de água, por exemplo, é importante para saber que tipo de cuidados deve-se ter quanto aos revestimentos do local de acesso, tanto para evitar incômodos de ruídos como para manter a temperatura daquelas responsáveis pela água quente. Ou ainda criar meio para facilitar o acesso. Assim, soluções ou decisões que não estão relacionadas diretamente com o projeto arquitetônico, podem ser previstas pelo arquiteto, ainda na etapa de projeto, a fim de garantir um desempenho mais sustentável da edificação nas seguintes fases do seu ciclo de vida. Percebe-se então, que dentro das limitações e possibilidades das atividades e responsabilidades do arquiteto, muito se pode contribuir com as decisões realizadas durante a etapa de projeto, que vão além de soluções arquitetônicas.

As motivações para projetar edificações mais sustentáveis, melhorando os espaços e ambientes construídos, são muitas: conforto e satisfação dos interesses dos clientes e/ou usuários, preservação dos recursos naturais, baixa emissão de CO₂, marketing de mercado, redução de custos durante construção e uso, redução da perda de materiais e aumento da durabilidade dos mesmos, favorecimento ao cumprimento de prazo de construção, consciência profissional, entre outros.

Assim, neste capítulo são apresentadas Recomendações, voltados para a Etapa de Projeto, abordando de forma ampla suas possibilidades de contribuição para as demais etapas do ciclo de vida de uma edificação. Entende-se que a sustentabilidade do projeto arquitetônico não deve se resumir ao desenho em si. Assim, as recomendações também apresentam preocupações com variáveis que tornam o projeto real e funcional, e, auxiliam em tomadas de decisões mais sustentáveis (ex: fornecedores, usuários, materiais, soluções de instalações, mão de obra a ser utilizada).

As Recomendações foram elaboradas com base em diversas fontes apresentadas ao longo do trabalho, mas principalmente nas categorias de preocupação ou requisitos de sustentabilidade dos sistemas de avaliação pesquisados, no trabalho de campo (resultados dos Questionários (1) e (2) aplicados em escritórios de projeto); no Manual “Conservação de Reuso da Água em Edificações” (FIESP et al., 2005), na “Agenda Elétrica Sustentável 2020” (WWF, 2006); no “Guia de Sustentabilidade na Construção” (FIEMG, 2008); na Tese “Projeto Simultâneo na Construção de edifícios” (FABRÍCIO, 2002); e em breve situação brasileira em relação a demandas e disponibilidades quanto aos recursos naturais, água e energia, e produção de resíduos no setor da construção.

A etapa de projeto é essencial para a maior sustentabilidade de uma edificação, desde que se entende que nela são realizadas a maior parte das decisões que vão influenciar direta e indiretamente no funcionamento e desempenho da edificação em todo seu ciclo de vida, do questionamento de sua necessidade e demanda à sua desconstrução. As recomendações estruturadas em diferentes quadros apresentam sugestões mais generalizadas, sugestões a respeito de procedimentos para o processo de desenvolvimento do projeto, e sugestões de requisitos para auxiliar nas tomadas de decisões e escolhas de soluções projetuais que favoreçam a produção de edificações mais sustentáveis.

Dentre as recomendações, algumas devem encontrar mais facilidades que outras para se tornarem práticas usuais no desenvolvimento de projetos. No entanto, acredita-se que a absorção das recomendações aconteça de modo gradativo, uma vez que a compreensão e adoção de princípios de sustentabilidade apresentam-se como uma tendência contínua e sem retorno, em qualquer atividade. Para que as recomendações reflitam positivamente e coerentemente, duas condições importantes devem ser atendidas: elas serem enquadradas no contexto e realidade local do projeto, e balizadas equilibradamente em relação aos aspectos ambientais, sociais e econômicos, garantindo impacto positivo sócio-ambiental e viabilidade econômica.

Estas recomendações tentam direcionar para uma dinâmica cíclica e simultânea a elaboração e desenvolvimento do projeto. É importante o registro das

informações, soluções de projetos e seus desempenhos verificados, ao final do projeto executivo e após a ocupação, junto ao cliente, e, durante a execução, em banco de dados para facilitar e controlar a retroalimentação para futuro projetos.

A seguir são apresentados os Quadros 41 e 42 com orientações mais gerais, e mais adiante, em outro subcapítulo os quadros com recomendações mais específicas para as soluções de projeto.

5.1 RECOMENDAÇÕES PARA PROCESSO DE PROJETO

O Quadro 41 refere-se a recomendações gerais direcionadas a profissionais e grupos de interesse do setor de construção e à área acadêmica dedicada a estudos relacionados aos temas de projeto e construção (arquitetura e engenharia).

Quadro 41: Proposições Gerais

- ❖ Disponibilização na formação acadêmica (graduação, especialização e pós-graduação) de disciplinas com programas de estudo sobre princípios (conceitos e requisitos) de sustentabilidade na arquitetura;
- ❖ Maior divulgação de cursos e seminários, locais e não locais, sobre “sustentabilidade”;
- ❖ Maior divulgação pelos fornecedores, no mercado, de produtos e serviços mais responsáveis ambientalmente e socialmente no setor da construção civil;
- ❖ Normatização de produtos e serviços mais responsáveis ambientalmente e socialmente no setor da construção civil;
- ❖ Compreensão do arquiteto em relação ao seu papel e sua parcela de contribuição na sociedade para um ambiente mais saudável;
- ❖ Valorização do trabalho do arquiteto / projetista pelo próprio profissional;
- ❖ Busca pelo conhecimento e informações a respeito do tema da sustentabilidade na arquitetura e de produtos e serviços de impactos positivos sócio-ambientais, por parte dos profissionais (arquitetos e engenheiros), pois a demanda estimula a oferta;
- ❖ Investimento em cursos e treinamentos relevantes, por parte dos profissionais (arquitetos e engenheiros), para o melhor desempenho do processo de concepção e desenvolvimento de projetos, assim como para as tomadas de decisões projetuais mais sustentáveis;
- ❖ Organização das informações p/ projeto por meio de Banco de Dados, em escritórios de projeto;
 - Fornecedores, produtos, serviços, materiais de qualidade que estejam com afinidade com os princípios de sustentabilidade, focando impactos positivos nos aspectos sociais, ambientais e econômicos devem ser constantemente retroalimentados a cada novo projeto;
 - Os Fornecedores devem ter responsabilidades mais sustentáveis não só com os produtos, mas também com seus trabalhadores / funcionários;
- ❖ Ter sempre como referência as normas técnicas, priorizando o conforto e bem-estar do usuário, criando espaços de qualidade em equilíbrio com o padrão de construção da edificação e padrão econômico do cliente;
- ❖ Buscar superar dificuldades na adoção de requisitos de sustentabilidade no processo de elaboração de projeto, apontadas em pesquisa de campo, nos questionários aplicados:
 - Não aguardar e se antecipar às exigências de mercado e clientes no esforço de realizar projetos para edificações mais sustentáveis;
 - Informar clientes (usuários / construtores / empreendedores) quanto ao custo de investimento em prol do baixo custo a longo prazo, durante as outras etapas da edificação, principalmente na etapa de uso (de maior consumo);
 - Aproveitar a influência do mercado imobiliário de forma positiva para exposição de espaços mais res
 -
 - responsáveis ambientalmente, pois exemplos concretos ajudam na conscientização da sociedade, profissionais e usuários;
- ❖ Desenvolver ferramenta (ex: *checklist*, questionário), para auxiliar na elaboração e registro do programa de necessidades, junto aos clientes, para qualquer escala e tipologia de edificação.

Fonte: Elaboração própria

O Quadro 42 apresenta recomendações quanto a procedimentos no processo de projeto, envolvendo a relação das informações, criação e desenvolvimento das

idéias entre arquiteto, demais projetistas / engenheiros e clientes. A relevância dessas recomendações está na contribuição para uma melhor lógica, fluxo e dinâmica na avaliação, organização e controle das informações e soluções durante o desenvolvimento das fases do projeto.

Quadro 42: Recomendações para Maior Sustentabilidade no Processo de Projeto

- ❖ Implantação de Coordenação de Projeto ou de Sistema de Gestão da Qualidade dentro do escritório de projeto, com o objetivo de auxiliar na organização, fluxo, controle e registro das informações, para maior qualidade do produto e satisfação do cliente. Ex:
 - ISO 9001. A ABNT NBR ISO 9001 é a versão brasileira da norma internacional ISO 9001 que estabelece requisitos para o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ);
 - PBQP-H (Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade);
 - QUALIOP (Programa de Qualidade das Obras Públicas da Bahia). Tem como apoio técnico a Fundação Vanzolini, que é organismo de certificação credenciado pelo INMETRO (www.vanzolini.org.br/areas/certificacao/construquali/ht/programas/qualiop.html);
- ❖ Realização, análise e discussão do programa de necessidades do cliente (usuários e/ou empreendedores).
 - Uso de ferramenta padrão (ex: *checklist*, questionário) para registro adequado da especificação dos espaços, tipologia, áreas, atividades, funções, padrão econômico e estética;
 - Reuniões entre projetista(s) e clientes. Nos primeiros contatos com o cliente, é importante que os demais projetistas, junto com o arquiteto, estejam presentes;
 - Uso de documentos de referência para a devida orientação às decisões: Legislações para enquadramento do terreno e edificação às leis específicas de construção (ex: código de obras local); normas e manuais técnicos;
- ❖ Desenvolvimento integrado e simultâneo do projeto arquitetônico, estrutural e instalações (ex: hidráulica, elétrica, climatização e acústica).
 - Estudo e comunicação das soluções de instalações, estruturais e arquitetônicas desde a concepção da edificação, entre os diferentes projetistas;
 - Exposição de alternativas de soluções arquitetônicas e de instalações;
 - Discussão quanto às questões de viabilidade econômico-financeira, ambiental e social destas soluções;
 - Uso de metodologia para colaboração entre projetistas;
 - Reuniões periódicas (conforme a necessidade e complexidade do projeto);
 - Uso de programas de computador (ex: *software*, site do escritório), para acompanhamento *on-line* das alterações e desenvolvimento do projeto em todas suas interfaces, além de acesso aos arquivos mais recentes;
 - Verificação do desempenho das soluções para os necessários ajustes e alterações;
 - Uso de *softwares* específicos, por exemplo, para análise da eficiência das soluções arquitetônicas e de instalações (ex: programas para estudo do sombreamento ou insolação no interior da edificação; site do PROCEL INFO)

Quadro 42: Recomendações para Maior Sustentabilidade no Processo de Projeto (continuação)

- ❖ Participação dos clientes (usuários e/ou empreendedores) no processo de projeto;
 - Uso de metodologia para fornecer e expor aos clientes informações sobre a sustentabilidade na arquitetura e para interagi-los no desenvolvimento do projeto.
 - Reuniões periódicas (pelo menos uma vez durante e após: estudo preliminar, anteprojeto e projeto executivo)
 - a. Estudo preliminar: apresentação de desenhos esquemáticos envolvendo também estudos dos projetos complementares (Implantação Geral; Planta tipo c/ layout e áreas, Solução de garagens e estacionamento, no caso de grandes empreendimentos; Cortes; Quadro de áreas; Volumetria);
 - b. Anteprojeto: após aprovação do Estudo Preliminar, apresentação de desenhos com lançamento dos projetos complementares (Implantação geral; Plantas baixas de todos os pavimentos com dimensões e layout; Cortes; Vistas todas as fachadas com estudo de cores, materiais de revestimento e esquadrias; Estudo de detalhes; Perspectiva);
 - c. Projeto Executivo: após aprovação do Anteprojeto, apresentação de desenhos (Toda a parte gráfica anteriormente apresentada, mas de forma mais definida e detalhada; Projetos complementares definitivos; Cotas de eixos hidráulicos; Marcação dos pontos elétricos de acordo com layout; Marcação numerada dos revestimentos em todas as fachadas; Marcação dos códigos das esquadrias em todos os pavimentos; Detalhe dos materiais específicos (ex: paginação de pisos e revestimentos) e sistemas construtivos; Planta de barrilete, caixa d'água, casa de máquina; Planta da cobertura; Maquete eletrônica ou artesanal);
 - Contato por meio de programas de computador (ex: *software*, site do escritório), para acompanhamento *on-line* das alterações e desenvolvimento do projeto em todas suas interfaces, além de acesso aos arquivos mais recentes.

É importante que custos de materiais, de sistemas construtivos e de sistemas especiais sejam informados antecipadamente.

- ❖ Contato com agentes participantes e de interesse (ex: fornecedores, pesquisadores, usuários). Incentivo aos integrantes da cadeia produtiva de espaços construídos a se informarem e se adaptarem aos requisitos de sustentabilidade;
 - Fornecedores socialmente e ambientalmente mais responsáveis.
 - Prioridade na especificação de materiais e componentes em conformidade com normas técnicas, desempenho e qualidade. Consultar programas setoriais de qualidade – PSQ/PBQP-H, por exemplo;
 - Prioridade na especificação de produtos/serviços com impacto socioambiental positivo e de menor custo;
- ❖ Retroalimentação e sistematização das soluções e informações de projeto (ver Figura 31);
 - Realização de pesquisas de satisfação do cliente ao final do desenvolvimento do projeto executivo por meio de ferramenta específica (ex: relatório, formulário, questionário);
 - Acompanhamento durante a execução da construção;
 - Através de visitas à obra, voluntariamente ou por meio de contrato. É necessário informar ao cliente da necessidade deste serviço, pois pode evitar perdas financeiras, ambientais e sociais, além de garantir maior desempenho da edificação durante seu ciclo de vida.
 - Verificação da eficiência do projeto, junto ao cliente, durante as etapas de Uso e Manutenção, por meio de Avaliação Pós-Ocupação (APO), e, na etapa de Desconstrução da edificação;
 - Visitas à edificação para avaliar, junto ao cliente, o desempenho das soluções adotadas, por meio de ferramenta específica (ex: questionário, relatório).
- ❖ Procedimentos para entrega final do Projeto Executivo ao cliente;
 - Realização de compatibilização do projeto arquitetônico em relação aos demais projetos (ex: estrutural e instalações);
 - Uso de *checklist* técnico para verificação das conformidades das informações do produto;
 - Parte gráfica: plantas específicas e detalhamentos construtivos;
 - Parte escrita: especificações, memorial descritivo e orçamento.
 - Realização de *As Built* (compatibilização do Projeto Executivo após finalização da construção da edificação).
 - Realizar voluntariamente, por parte do escritório / profissional, ou por meio de contrato. É importante informar ao cliente da necessidade deste serviço, pois pode evitar futuramente perdas financeiras, ambientais e sociais, além de garantir maior eficiência em futuros projetos de reformas.

Fonte: Elaboração própria

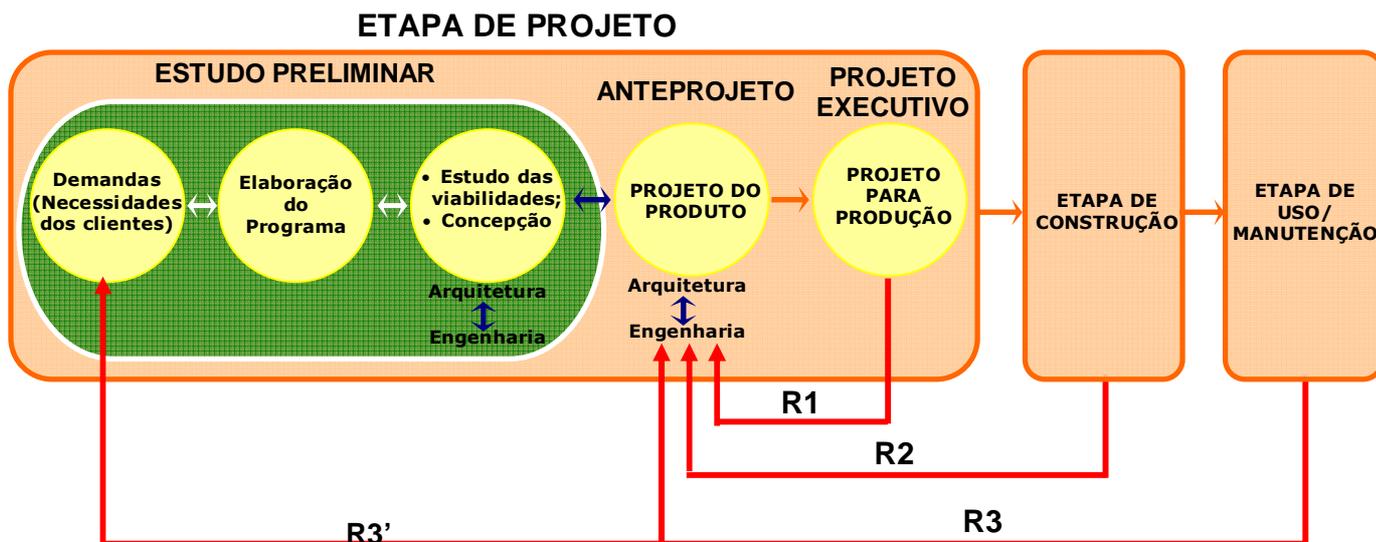


Figura 31: Fluxos do Processo de Projeto
 Fonte: Adaptado de FABRÍCIO (2005)

R = Retroalimentação das informações

A figura acima é uma adaptação de figura elaborada por Fabrício (2002), com o objetivo de deixar explícita as fases da etapa de projeto: estudo preliminar, anteprojeto e projeto executivo. Além de acrescentar outros dois momentos para a retroalimentação das informações: (R1) retroalimentação para o anteprojeto (de futuros projetos) após finalização e entrega do projeto executivo e (R3') retroalimentação quanto às demandas dos clientes na fase de estudo preliminar, a partir da avaliação após ocupação.

5.2 RECOMENDAÇÕES PARA SELEÇÃO DE SOLUÇÕES DE PROJETO

Diferente das “Recomendações para maior sustentabilidade no Processo de Projeto”, que estão organizadas apenas em um quadro, as “Recomendações para maior sustentabilidade na seleção de soluções de projeto” estão organizadas em três quadros distintos, que representam três fases da etapa de projeto que ajudam no seu processo de desenvolvimento: **1) Estudo Preliminar**, **2) Anteprojeto** e **3) Projeto Executivo**. Esta divisão sugere o momento em que as recomendações poderiam ser contempladas. Esses quadros são subdivididos em aspectos ambientais, sociais e econômicos, e as recomendações se relacionam a esses aspectos, tendo como referência a estrutura do Questionário (2).

Os quadros seguintes (Quadros 43, 44 e 45), referem-se a recomendações em relação a requisitos e soluções de projeto para maior sustentabilidade da edificação, de acordo com as três fases da etapa de projeto citadas acima. Apesar da subdivisão das recomendações em aspectos ambiental, econômico e social, sabe-se que todas as recomendações de um modo ou outro, direta ou indiretamente, com maior ou menor intensidade, influenciam os três aspectos. Essas recomendações podem contribuir positivamente no funcionamento e desempenho da edificação em si, como também seu comportamento e interferência no seu entorno e no cotidiano de seus usuários.

A fase de **Estudo Preliminar** é responsável pelas primeiras observações e decisões a respeito do terreno, edificação e seu entorno: demanda dos clientes e a real necessidade de se construir uma nova edificação ou reaproveitamento e reutilização de alguma pré-existente; escolha do terreno (quando há possibilidade do arquiteto participar desta decisão), e, identificação das diferentes variáveis que fazem parte dele e de seu entorno. Nesse momento acontece a criação e discussão do(s) partido(s) arquitetônico e concepção(s) da edificação.

A realização dessa fase permite adquirir maior conhecimento para as fases seguintes, contribuindo para maior embasamento e coerência nas próximas decisões de projeto, evitando a adoção de soluções inviáveis, seja economicamente, culturalmente ou ambientalmente. Um exemplo seria a proposição de um espaço p/ bicicletário em um local urbano sem haver infra-estrutura adequada no entorno que permita esse uso de transporte.

**Quadro 43: Estudo Preliminar
Recomendações para Maior Sustentabilidade na Seleção de Soluções de Projeto**

ASPECTO AMBIENTAL	Sustentabilidade na escolha do terreno (quando o arquiteto participa desta decisão)
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Uso do solo <ul style="list-style-type: none"> • Análise do programa de necessidades dos usuários (definição da tipologia, dos espaços, áreas, atividades, funções e estética da edificação), e, da real demanda de nova edificação. • Estudo de possibilidades de revitalização e recuperação de locais / terrenos. <ul style="list-style-type: none"> ○ Análise, para desenvolvimento da implantação da edificação, de áreas contaminadas (poluídas, degradadas), realizando-se a devida descontaminação; ○ Análise, para reuso, de construções ou áreas que foram ocupadas por atividades industriais. • Evitar a construção e intervenção em áreas verdes de preservação e áreas impróprias. <ul style="list-style-type: none"> ○ Os <i>habitats</i> ecológicos existentes não devem ser deslocados em função do novo empreendimento ou edificação; ○ Solicitação de relatório sobre o valor ecológico e recomendações por profissional especialista e/ou licença ambiental (quando necessário); ○ Conservação de áreas naturais existentes e não alterar a paisagem natural de forma prejudicial; ○ Evitar áreas de risco (ex: vales, encostas). • Análise da densidade de ocupação e conectividade da comunidade. <ul style="list-style-type: none"> ○ Avaliação da infra-estrutura urbana existente (ex: linhas de transporte, saneamento básico, rede elétrica), para verificar a capacidade de atendimento às demandas da nova edificação (principalmente grandes empreendimentos), evitando o sub-aproveitamento e despesas na criação de nova infra-estrutura urbana.
	Integração da edificação com o local (terreno e entorno)
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Uso do solo (estudo sócio-ambiental e econômico da edificação em relação ao seu entorno) <ul style="list-style-type: none"> • Orientação das fachadas / envoltório da edificação e estudo de volumetria / forma, para definição dos cheios e vazios, isolamento e integração com o meio exterior. <ul style="list-style-type: none"> ○ Estudo do clima; <ul style="list-style-type: none"> a. Ventos: identificação da direção dos ventos dominantes b. Umidade c. Radiação solar: estudo do PAS – Percurso Aparente do Sol (para orientação quanto à proteção e exposição ao sol) d. Temperatura: identificação da variação das temperaturas durante o ano e diariamente ○ Não prejudicar o conforto das construções vizinhas (ex: minimizar o efeito “ilhas de calor” em espaços abertos ou fechados; não obstruir acesso a luz natural e ventilação; e evitar ruídos incômodos durante o uso da edificação). Realizar EIV – Estudo de Impacto de Vizinhança; ○ Identificar e respeitar os obstáculos e elementos naturais (ex: vegetação), artificiais (construções e marcos urbanos) e a escala humana para orientação da concepção da edificação. Procurar tirar partido destes elementos e minimizar o impacto humano no ambiente. • Estudo da situação hídrica do terreno. <ul style="list-style-type: none"> ○ Observar o nível da cota de implantação da edificação e evitar locais com probabilidade de inundação e/ou erosão. No caso de ter probabilidade de inundação no nível de implantação, o acesso do carro ao estacionamento ou garagem deve estar acima deste nível; ○ Verificar a presença ou não de água, de saneamento ou de abastecimento no local/entorno. • Estudo para proporcionar o mínimo de cortes no terreno e máxima adaptação da implantação da edificação ao terreno, promovendo impactos positivos ao terreno e entorno. <ul style="list-style-type: none"> ○ Parceria com projetistas especiais para consultoria de projeto de fundação. ○ Conhecer o terreno e tipo de solo (levantamento planialtimétrico e sondagem); ○ Considerar as declividades do terreno; ○ Substituir muros de arrimo por taludes; ○ Propor uso de biomantas, que são biodegradáveis, para evitar erosão; ○ Propor uso da própria terra cortada para preenchimento de outras áreas; ○ Estudar outras possibilidades para destinação da terra retirada, antes de enviar para aterros. Ex: Banco de Terra (Bolsa de Recicláveis Sistema FIEMG) (FIEMG, 2008). • Estudo da disponibilização de áreas para infiltração de águas provenientes de chuvas ou da própria edificação. <ul style="list-style-type: none"> ○ Permitir o máximo de espaços para áreas verdes (permeabilidade); ○ Priorizar uso de pavimentação permeável. • Estudo para promover o aumento positivo do valor ecológico do local de implantação da edificação. <ul style="list-style-type: none"> ○ Ex: arborização; recuperação de espécies vegetais nativas; descontaminação de lagoas e rios.

Quadro 43: Estudo Preliminar (continuação)
Recomendações para Maior Sustentabilidade na Seleção de Soluções de Projeto

ASPECTO AMBIENTAL	Produtos, materiais e sistemas de construção
	<p>❖ Seleção adequada dos materiais, conforme características da edificação, e, contexto local. Análise do ciclo de vida útil (da extração - ao transporte ao canteiro – à desconstrução).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudo das fontes e características de materiais, componentes e produtos disponíveis localmente (ex: para vedação, esquadrias, pisos, cobertura, sistema construtivo/estrutura) <ul style="list-style-type: none"> ○ Fontes renováveis; ○ Reutilizáveis e/ou reutilizados (elementos estruturais ou não estruturais); ○ Recicláveis e/ou reciclados * (observando sempre a durabilidade também); ○ Com baixa energia incorporada (baixo custo energético em sua produção); ○ Com baixa emissão de poluentes (ex: CO₂, que causa degradação à camada de ozônio; compostos orgânicos voláteis-VOC e materiais contendo amianto (FIEMG, 2008)), no ar, água e solo; ○ Com baixa produção de resíduos e consumo de água. <p>* Ex: uso significativo de agregados imprensados, madeira imprensada ou agregados alternativos (de materiais reciclados) em estrutura de edifícios, estradas, etc.</p> <p>Em seguida, é importante pesquisar outras fontes e materiais, não locais, mas que seriam interessantes e adequadas a determinadas situações.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Em caso de reuso de edificações, avaliar junto aos projetistas de instalações e de estrutura: <ul style="list-style-type: none"> ○ Preservação dos elementos estruturais e não estruturais <ul style="list-style-type: none"> - Paredes, cobertura, lajes - Pisos, revestimentos, esquadrias ○ Preservação dos elementos de instalações. Ex: <ul style="list-style-type: none"> - Tubulações hidráulicas; rede / fiação elétrica.
	Água: conservação e economia
	<p>❖ Racionalização no consumo de água potável (redução do consumo e do desperdício).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definição de metas quanto ao consumo de água. <ul style="list-style-type: none"> ○ Incentivo à realização do Plano de Uso Racional da Água – PURA (FIESP et al., 2005) • Estudo da disponibilidade de captação da água pluvial, para o uso <ul style="list-style-type: none"> ○ Regime de chuvas e periodicidade • Estudo da disponibilidade de água de drenagem do terreno (lençol freático), desde que não prejudique o solo e fontes de água próximas, para uso • Estudo de tecnologias para tratamento e reuso da água para as seguintes finalidades: <ul style="list-style-type: none"> ○ Durante a construção. <ol style="list-style-type: none"> a. Lavagem de agregados; b. Preparação de concreto; c. Compactação do solo e; d. Controle de poeira. ○ Durante uso / manutenção <ol style="list-style-type: none"> a. Descarga de bacias sanitárias, lavagem de pisos e fins ornamentais (chafarizes, espelhos de água etc.); b. Lavagem de roupas e de veículos; c. Irrigação de áreas verdes e rega de jardins; d. Resfriamento de equipamentos de ar condicionado (torres de resfriamento). <p>Obs.: A determinação dos usos depende do padrão de qualidade da água (FIESP et al., 2005)</p>
Energia: conservação e eficiência	
<p>❖ Racionalização no consumo de energia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definição de metas quanto ao consumo de energia (consumo médio proposto p/ a edificação); • Estudo da disponibilidade de recursos naturais (ventos e radiação solar), para aplicação de soluções passivas (mínimo ou nenhum consumo de energia): ventilação natural, iluminação natural e aquecimento de água, por exemplo; • Estudo da disponibilidade de fontes alternativas renováveis de energia local (c/ baixa emissão ou zero de poluente, para minimizar a contribuição ao efeito estufa, fenômeno das chuvas ácidas, destruição da camada de ozônio e formação de resíduos radioativos); • Priorização da aplicação dos princípios de conforto ambiental através de soluções passivas com aproveitamento dos recursos naturais, antes de pensar em aplicar mecanismos ativos e artificiais (ex: iluminação e climatização elétricas). Também é importante pensar na conciliação, no uso misto das duas soluções, uma vez que o conforto térmico é um estado particular, variando a cada indivíduo. Além de conservação dos recursos e conforto estas medidas proporcionam economia de energia. 	

Quadro 43: Estudo Preliminar (continuação)
Recomendações para Maior Sustentabilidade na Seleção de Soluções de Projeto

ASPECTO AMBIENTAL	Gestão de Resíduos
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Gestão de resíduos antes da construção. <ul style="list-style-type: none"> • No caso de demolição de alguma edificação pré-existente <ul style="list-style-type: none"> ○ Estudo de aproveitamento de materiais ou componentes não estruturais para a futura construção (ex: pisos, revestimentos e esquadrias) ❖ Gestão de resíduos durante a etapa de construção da edificação. <ul style="list-style-type: none"> • Proposição de sistemas construtivos que minimizem o desperdício de materiais e a geração de resíduos em sua execução (ex: Construção seca em <i>drywall</i>, para paredes e cobertura) ❖ Gestão de resíduos durante a etapa de uso da edificação. <ul style="list-style-type: none"> • Análise das atividades da edificação para identificação dos prováveis resíduos a serem gerados e possibilidades de tratamento e/ou reaproveitamento. <ul style="list-style-type: none"> ○ Resíduo tóxico (ex: baterias, lâmpadas fluorescentes, cartuchos de tinta) ○ Resíduo orgânico ○ Resíduo inorgânico ○ Resíduos de esgotamento sanitário (água negra + água cinza) • Análise das alternativas locais e não locais para reciclagem e reuso
ASPECTO SOCIAL	Sustentabilidade na escolha do terreno (quando o arquiteto participa desta decisão)
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Transporte: Análise do acesso fácil ao local da futura edificação. <ul style="list-style-type: none"> • Acesso fácil a transporte público (refere-se à acessibilidade e também à redução de emissão de CO2 emitido por veículos particulares) • Acesso fácil a outras alternativas de transporte e deslocamento (ex: pista de ciclismo, caminhos para pedestres) ❖ Serviços: Análise do acesso a serviços (caminhando ou por meio de transporte público). <ul style="list-style-type: none"> • Escolas / creches • Serviços de banco • Supermercado • Serviços de comunicação • Espaço para lazer / exercício / convivência (ex: parques, bares, praças)
	Integração da edificação com o local (terreno e entorno)
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Contato com agentes participantes e de interesse <ul style="list-style-type: none"> • Contato com comunidade próxima ao local da edificação (principalmente no caso de grandes empreendimentos) <ul style="list-style-type: none"> ○ Diálogo para preservação de seus aspectos culturais, de seu bem-estar e da relação harmoniosa com os futuros usuários do empreendimento. ❖ Acessibilidade ao edifício (ver norma da ABNT - NBR 9050) <ul style="list-style-type: none"> • Acessibilidade aos PNE (ex: rampas, plataformas, passarelas)
ASPECTO SOCIAL	Qualidade do ambiente interno
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Conforto do usuário. Observar as características do microclima local e entorno. A ventilação e iluminação natural devem ser priorizadas, e, a ventilação mecânica e iluminação artificial devem ser, sempre que possível, utilizadas para complementar as soluções passivas. <ul style="list-style-type: none"> • Higrotérmico: Primeiramente esgotar as possibilidades de soluções passivas (como é recomendado também em Energia: conservação e eficiência) <ul style="list-style-type: none"> ○ Ventilação (estudo de fachadas para aproveitar e/ou evitar os ventos dominantes adequadamente, conforme contexto climático local e uso dos espaços). ○ Radiação solar (estudo de fachadas para aproveitar e/ou evitar os raios solares adequadamente, conforme contexto climático local e uso dos espaços). • Acústico <ul style="list-style-type: none"> ○ Evitar fachadas com aberturas voltadas para locais, que sejam fontes de ruídos incômodos • Visual <ul style="list-style-type: none"> ○ Estudo da integração visual entre o interior da edificação e seu entorno. Vistas para o exterior compatíveis com a função e atividades no interior da edificação. ○ Análise dos tipos de iluminação necessárias e adequadas às atividades a serem desenvolvidas • Ergonômico <ul style="list-style-type: none"> ○ Estudo da compatibilização das atividades desenvolvidas com a forma/volumetria dos espaços. • Olfativo <ul style="list-style-type: none"> ○ Prioridade da ventilação natural para sanitários no estudo da disposição dos ambientes

Quadro 43: Estudo Preliminar (continuação)
Recomendações para Maior Sustentabilidade na Seleção de Soluções de Projeto

ASPECTO SOCIAL	Qualidade do ambiente interno (continuação)
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Acessibilidade no interior do edifício para PNE (Portador de Necessidades Especiais) e qualquer indivíduo (ver norma da ABNT - NBR 9050) <ul style="list-style-type: none"> • Previsão de áreas para circulações verticais e/ou horizontais: rampas, plataformas, elevadores e corredores, por exemplo. ❖ Eficiência da edificação em relação à capacidade de ocupação de seus espaços <ul style="list-style-type: none"> • Adequação da área de projeto em relação ao número de usuários • Estudo dos fluxos de circulação e atividades, conforme as demandas das funções dos espaços, para melhor desempenho e funcionalidade da edificação. ❖ Educação para os usuários e visitantes da edificação <ul style="list-style-type: none"> • Estudo da possibilidade de criação de espaços disponíveis para educação (ex: salas para seminários, biblioteca, acesso a internet). Sugestão junto ao cliente, no caso de empreendimentos comerciais, institucionais ou grandes condomínios.
ASPECTO ECONÔMICO	Custos de Construção: otimização e eficiência
	Recomendações relacionadas à minimização de custos na etapa de construção da edificação
	<p>Obs.: Requisito bastante relevante, principalmente em projetos de interesse social</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Disponibilidade e prioridade de materiais/ componentes e serviços locais <ul style="list-style-type: none"> • Análise da mão-de-obra local • Análise dos materiais locais <ul style="list-style-type: none"> ○ Areia, tijolo, telhas, madeira, etc ○ Matéria-prima para sistemas construtivos alternativos e/ou locais/regionais (ex: construções de terra/adobe para edificações de menor complexidade) • Análise da disponibilidade de tecnologia / sistema construtivo regional ou tradicional local • Estudo da disponibilidade de edificações existentes em desuso, para reutilização. Antes de construir uma nova edificação é importante questionar a sua necessidade, evitando custos financeiros e consumo de recursos naturais desnecessários. <ul style="list-style-type: none"> ○ Avaliação do programa de necessidades e cruzamento com as possibilidades de edificações existentes, verificando as viabilidades e benefícios. ❖ Produtos, materiais e sistemas de construção <ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa desses itens em relação à Construtibilidade (sistema construtivo de fácil execução e componentes racionalizados) ❖ Realização de estimativa orçamentária para viabilidade econômica da construção da edificação
	Custos de Operação: otimização e eficiência
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Limpeza e manutenção <ul style="list-style-type: none"> • Análise da disponibilidade de manutenção local: materiais, produtos e equipamentos 	

Fonte: Elaboração própria

O **Anteprojeto**, iniciada após aprovação do Estudo Preliminar, é a fase em que se define mais precisamente as dimensões e soluções mais específicas de projeto. É o momento de (re) pensar e de (re) discutir todas as decisões, propor e realizar alterações, modificações e adequações necessárias às soluções adotadas. Também é quando deve acontecer a compatibilização entre as soluções de instalações, arquitetônica e estrutural, permitindo maior fluidez no desenvolvimento do projeto executivo; garantindo melhor desempenho nas demais etapas da edificação.

Quadro 44: Anteprojeto

Recomendações para Maior Sustentabilidade na Seleção de Soluções de Projeto

ASPECTO AMBIENTAL	Integração da edificação com o local (terreno e entorno)
	<ul style="list-style-type: none">❖ Previsão de espaços para apoio a transportes alternativos (com baixa ou nenhuma emissão de poluentes)<ul style="list-style-type: none">• Ex: Bicicletário e espaço para banho e troca de roupa (no caso de edificações comerciais e institucionais). Importante sempre analisar o contexto e sua viabilidade.❖ Preservação e harmonia com o entorno<ul style="list-style-type: none">• Iluminação: a iluminação externa deve estar em conformidade com normas para evitar luz incômoda ou poluição luminosa (ofuscamento), não prejudicando a fauna existente• Disposição dos elementos de fachada• Paisagismo no interior da edificação e em seu entorno<ul style="list-style-type: none">○ Jardins internos○ Árvores frutíferas, nativas e hortas (interessantes principalmente para residências, ed. comerciais ou outras tipologias que possuem cozinhas / cantinas)• Preservação da qualidade do ar<ul style="list-style-type: none">○ Em caso de necessidade de sistema refrigeração:<ul style="list-style-type: none">a. Seleção e gestão de equipamentos com baixa emissão de substâncias poluentes (ex: CFC's, HCFC, NOx)b. Uso de sistema de detecção de vazamento dos refrigeradores (no caso de refrigeradores, a bomba automática deve ser feita com válvulas de isolamento, por exemplo)
	Produtos, materiais e sistemas de construção
	<ul style="list-style-type: none">❖ Seleção e uso adequados dos materiais, conforme características da edificação, e, contexto local<ul style="list-style-type: none">• Ex: Estrutura em concreto, metálica, madeira, alvenaria, terra, entre outros.• No caso de optar por madeira, escolher aquelas de maior impacto positivo<ul style="list-style-type: none">○ Madeira de reflorestamento○ Madeira de manejo autorizado○ Madeira com tratamento não tóxico○ Madeira tombada (galhos e árvores que caem naturalmente nas florestas)❖ Dimensionamento de esquadrias (ex: janelas e portas) e sistemas construtivos<ul style="list-style-type: none">• Prioridade na padronização dos tipos e dimensões dos produtos e sistemas adotados
Água: conservação e economia	
<ul style="list-style-type: none">❖ Racionalização no consumo de água potável (redução do consumo e do desperdício)<ul style="list-style-type: none">• Estudo para aplicação do PCA – Programa de Conservação de Água (FIESP et al., 2005). (Proporcionar otimização do consumo e custos durante a etapa de uso da edificação)• Estudo de implantação de sistema para aproveitamento da água pluvial.<ul style="list-style-type: none">○ Infiltração, captação, transporte, armazenamento e uso○ Gestão da quantidade (volume necessário) e da qualidade○ Proposição de teto com cobertura verde, quando houver possibilidade○ Exemplo de equipamentos necessários: recalque ou pressurização, reservatórios separados, torneiras específicas, filtros separadores de sólidos e líquidos○ Usos: bacias sanitárias, jardins e lavagem de áreas externas• Estudo de implantação de sistema para tratamento, de baixo custo, de águas cinza (de chuveiros, lavatórios, tanques e máquinas de lavar roupas).<ul style="list-style-type: none">○ Para reciclagem e reuso<ul style="list-style-type: none">a. Ex: para irrigação, limpeza e refrigeraçãob. Exemplo de equipamentos necessários: recalque ou pressurização, reservatórios separados, torneiras específicas, filtros separadores de sólidos e líquidos○ Para retorno ao meio ambiente• Estudo de paisagismo c/ irrigação racionalizada<ul style="list-style-type: none">○ Vegetação sem consumo de água potável○ Vegetação de baixo consumo de água• Em caso de projeto de reformas:<ul style="list-style-type: none">○ Verificar vazamentos e indicar ajustes, antes de substituir equipamentos○ Substituir equipamentos convencionais por equipamentos economizadores.	

Quadro 44: Anteprojeto (continuação)
Recomendações para Maior Sustentabilidade na Seleção de Soluções de Projeto

ASPECTO AMBIENTAL	Energia: conservação e eficiência
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Racionalização no consumo de energia <ul style="list-style-type: none"> • Utilização de mecanismos artificiais e mecânicos, sempre que possível, apenas como complemento das soluções passivas • Escolha da melhor opção de fachada, em relação à orientação, em função de reduzir as necessidades de iluminação artificial. <ul style="list-style-type: none"> ○ Prioridade de iluminação e ventilação naturais, durante o dia e nas áreas de atividades prolongadas • Escolha da melhor opção de fachada, em relação a vedação e orientação, para reduzir as necessidades de condicionamento artificial do ar no ambiente. O condicionamento artificial é necessário a depender da atividade desenvolvida no espaço (ex: laboratório). <ul style="list-style-type: none"> ○ Escolha de materiais para fachadas com o desempenho térmico/lumínico adequado <ul style="list-style-type: none"> a. Vedações opacas b. Vedações translúcidas ○ Escolha de fachadas nascente / poente, a depender do contexto climático e funções dos espaços • Prioridade de sistemas de energia renováveis. Ex: <ul style="list-style-type: none"> ○ Energia solar: placas fotovoltaicas para geração de energia (ex: iluminação) e placas solares para aquecimento da água ○ Energia eólica • Prioridade de dispositivos elétricos eficientes. Ex: <ul style="list-style-type: none"> ○ Luminárias econômicas (ex: fluorescentes); ○ Circuito de iluminação por zonas, para permitir o controle separadamente; ○ Luminárias externas controladas pela presença de luz natural; ○ Verificar o tipo de lâmpada de acordo com o local, uso e frequência. Ver livro Eficiência Energética na Arquitetura (LAMBERTS; DUTRA; FERREIRA, 1997)
	Gestão de Resíduos
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Gestão de resíduos durante a etapa de uso da edificação <ul style="list-style-type: none"> • Previsão de espaço para armazenamento e seleção de materiais recicláveis, e, adequação entre coleta interna e externa • Em caso de edificações com alta geração de resíduos e/ou resíduos tóxicos, facilitar: <ul style="list-style-type: none"> ○ A otimização dos circuitos de coleta e a coleta entre os locais de produção, estocagem e coleta final (externa) ○ Uso de sistema de reciclagem para resíduos gerados pela edificação
ASPECTO SOCIAL	Integração da edificação com o local (terreno e entorno)
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Preservação e harmonia com o entorno <ul style="list-style-type: none"> • Iluminação: a iluminação externa deve estar em conformidade com normas para evitar luz incômoda (ofuscamento) aos transeuntes ❖ Segurança (edificação / entorno) <ul style="list-style-type: none"> • Previsão de iluminação externa e supervisionamento do acesso (ex: câmaras). Seja em residências, condomínios ou edificações comerciais, a depender das necessidades.
	Produtos, materiais e sistemas de construção
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Segurança <ul style="list-style-type: none"> • Escolha de materiais, produtos e sistemas construtivos que proporcionem segurança aos usuários durante as fases de uso e manutenção; aos operários na construção, manutenção e desconstrução; e à vizinhança durante todo o ciclo de vida da edificação.
	Qualidade do ambiente interno
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Conforto do usuário Priorizar soluções relacionadas aos conceitos de arquitetura bioclimática <ul style="list-style-type: none"> • Higrotérmico <ul style="list-style-type: none"> ○ Na escolha das soluções: <ul style="list-style-type: none"> a. Permitir nível de temperatura e umidade adequado nos ambientes, em função de seus usos b. Permitir velocidade de ventos e incidências solares sem prejudicar o conforto

Quadro 44: Anteprojeto (continuação)
Recomendações para Maior Sustentabilidade na Seleção de Soluções de Projeto

ASPECTO SOCIAL

- c. Dimensionar adequadamente as aberturas e vedações (ex: janelas, paredes, coberturas verdes). Consultar normas técnicas e de conforto
- d. Permitir o controle térmico do ambiente pelo usuário (ex: janelas e condicionadores artificiais quando necessário)
- e. Priorizar materiais (ex: para coberturas, paredes, revestimentos, vedações e pisos) com desempenho térmico adequado aos ambientes, em função de seus usos.
- o Edificação não climatizada
 - a. Adoção de soluções passivas (naturais) por meio de elementos arquitetônicos para permitir o conforto térmico no interior do edifício (ex: janelas, brises, pátios internos, *shed*, lanternins);
 - b. Garantia do nível de conforto mesmo com as aberturas fechadas.
- o Edificação climatizada
 - a. Adoção de sistemas ativos e mecânicos de condicionamento térmico, aquecimento ou refrigeração, eficiente quanto ao desempenho ambiental e energético.
- Acústico
 - o As soluções devem estar relacionadas à função do espaço
 - a. Eliminação ou redução dos ruídos provenientes do interior e exterior ao edifício (ex: biblioteca)
 - b. Garantia de boa audição dos sons produzidos no interior do ambiente (ex: teatros, auditórios)
 - o As soluções podem ser direcionadas à:
 - a. À vizinhança (em uma mesma edificação ou circunvizinhos). Isolamento acústico para limitar ruídos de impactos (em pisos e paredes) ou devidos a equipamentos no seu interior
 - b. Ao interior da edificação (conforto e isolamento acústico para os usuários)
 - o Seleção de soluções adequadas: elementos arquitetônicos, materiais e componentes que possuam propriedades p/ o isolamento acústico e formas projetadas de acordo com a tipologia da edificação ou com a função de um ambiente isolado
 - a. Revestimentos (Pisos, paredes, tetos, forro), materiais e elementos para vedação, esquadrias (tipo de material e dimensionamento das aberturas) e vegetação, são alguns exemplos. Consultar materiais de isolamentos e propriedades adequadas.
- Visual
 - o Iluminação natural
 - a. Dispor o máximo de luz natural, principalmente os espaços de ocupação prolongada (ex: mesas de trabalho próximas a janelas ou clarabóias)
 - b. Evitar baixa luminosidade ou luz incômoda ou poluição luminosa (ofuscamento), através de brises, cortinas, protetores solares verticais e horizontais, por exemplo. A iluminação interna e externa deve ser especificada de acordo com as atividades a serem desenvolvidas em cada ambiente, e, com os níveis recomendados por normas
 - c. Previsão do controle de iluminação do ambiente pelo usuário (ex: controle do sistema de cortinas ou brises internos e externos)
 - d. Dimensionamento adequado das aberturas (consultar normas técnicas)
 - o Iluminação artificial
 - a. Garantia de nível adequado e uniformidade de iluminância conforme as atividades a serem desenvolvidas
 - b. Evitar luz incômoda ou poluição luminosa (ofuscamento) ou baixa luminosidade. A iluminação interna e externa deve estar especificada de acordo com as atividades a serem desenvolvidas em cada ambiente, e, com os níveis recomendados por normas.
 - c. Previsão do controle de iluminação do ambiente pelo usuário
 - o Relação satisfatória com o exterior
 - a. Vistas agradáveis, a partir do interior (principalmente espaços de ocupação prolongada)
 - b. Privacidade do interior, a partir de vistas desde o exterior
- Olfativo: controle das fontes de odores desagradáveis e minimização das sensações olfativas desagradáveis
 - o Uso de produtos c/ baixa emissão de odores e de gases contaminantes (VOC's). Ex:
 - a. Produtos a serem utilizados na construção, equipamentos e mobiliários
 - b. Colas / adesivos e selantes / vedadores
 - c. Pinturas, revestimentos e carpetes
 - d. Madeira e fibras vegetais recicladas c/ baixa emissão de gases contaminantes (VOC's)
 - o Garantia da ventilação eficaz no interior da edificação
 - o Observação das exigências higiênicas regulamentares (principalmente em áreas que exijam maior higienização, como hospitais, laboratórios e clínicas, por exemplo)
- Ergonômico
 - o Dimensionamento e forma adequados dos espaços e mobiliários (quando for o caso), conforme suas funções, atividades e característica e número de usuários (consultar normas técnicas).
 - o Seleção e escolha de equipamentos e mobiliários (quando for o caso), conforme suas funções, atividades e usuários.

Quadro 44: Anteprojeto (continuação)
Recomendações para Maior Sustentabilidade na Seleção de Soluções de Projeto

ASPECTO SOCIAL	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Acessibilidade no interior do edifício Dimensionamento e acesso adequado de áreas e equipamentos de circulação (vertical e horizontal) e ambientes (comuns e privativos), para permitir a livre e confortável locomoção e uso no interior da edificação, aos PNE e idosos principalmente, evitando futuras adaptações durante sua etapa de uso (ver norma ABNT-NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos). <ul style="list-style-type: none"> • Em grandes empreendimentos ou urbanização (espaços públicos) <ul style="list-style-type: none"> ○ Ex: calçadas, estacionamentos, guias rebaixadas, área verde, sinalização (visual, tátil, sonora), mobiliário urbano • Em edificações <ul style="list-style-type: none"> ○ Rampas, plataformas, elevadores, corredores, portas, escadas, guarda-corpo, áreas de esporte e lazer (ex: quadras, piscinas), sanitários, áreas comuns (recepção, copa, auditório) ○ Os elevadores de serviço, em edifícios residenciais, poderiam ser dimensionados a fim de ampliar o atendimento e conforto ao usuário, no transporte de macas e de móveis, por exemplo. ❖ Qualidade sanitária dos ambientes <ul style="list-style-type: none"> • Permitir boas condições de higiene em locais e equipamentos específicas, para profissionais e de uso coletivo (ex: cozinha, sanitários, academia, áreas para lavagem e secagem de roupa, abrigo de animais e outros locais de risco sanitário) <ul style="list-style-type: none"> a. Observar as exigências higiênicas regulamentares relacionadas a tipos de revestimentos mais adequados, formas dos espaços e dimensões das aberturas, por exemplo. • Qualidade sanitária do ar Incluir as recomendações de Conforto Olfativo. <ul style="list-style-type: none"> ○ Limitação dos incômodos referentes ao ambiente interior e às suas superfícies e equipamentos, assim como os riscos de poluição. <ul style="list-style-type: none"> a. Evitar materiais (revestimentos), componentes, produtos de construção, equipamentos e mobiliários, que causem efeitos negativos sobre a qualidade do ar interno (ex: emissão de gases contaminantes) b. Limitar efeitos negativos sobre a qualidade do ar interno (ex: emissão de gases contaminantes), decorrentes de atividades realizadas no interior do edifício e no meio exterior ao edifício, por meio de soluções arquitetônicas ou de instalações. ○ Minimização dos efeitos dos poluentes do ar à saúde <ul style="list-style-type: none"> a. Permitir renovação diária do ar do edifício antes da entrada dos ocupantes (ex: disponibilidade de sistema de ventilação que permita esse procedimento) • Qualidade sanitária da água Recomendações, instruções voltadas mais para os projetistas de instalações de hidrossanitária, e usuários, mas que devem ser conhecidas e podem ser solicitadas pelo arquiteto <ul style="list-style-type: none"> ○ Prioridade da qualidade e durabilidade dos materiais empregados nas redes internas de água <ul style="list-style-type: none"> a. Durabilidade e compatibilidade dos materiais empregados, de acordo com a regulamentação sanitária b. Escolha de materiais compatíveis com o tipo de água (ex: quente, fria, potável, cinza) c. Os caminhos da tubulação de distribuição da rede de água quente devem sempre estar isolados termicamente para evitar a perda de calor e o maior consumo de energia ○ Organização das redes de água <ul style="list-style-type: none"> a. Setorização das redes por meio de sinalização para cada tipo de água (ex: uso de cores nas tubulações) ○ Proteção das redes internas e públicas de água potável contra os retornos de água <ul style="list-style-type: none"> a. Proteção dos equipamentos ligados às redes b. Proteção das redes de água potável e suas conexões das redes c. Separação da rede de água potável das outras redes (no caso de possuir fonte própria) ○ Controle do acesso às redes de distribuição coletiva de água ○ Controle da qualidade da água destinada à consumação humana, dentro das redes internas do edifício <ul style="list-style-type: none"> a. Garantia de boa concepção das instalações individuais e coletivas de água quente e fria para uso potável, sanitário, calefação e refrigeração. b. Garantia da adequação do tratamento eventual de água e da qualidade dos produtos aplicados. Controlar o tratamento anti-corrosão e anti-carbonatação (formação de tártaro)
-----------------------	--

Quadro 44: Anteprojeto (continuação)
Recomendações para Maior Sustentabilidade na Seleção de Soluções de Projeto

ASPECTO SOCIAL	<ul style="list-style-type: none"> • Controle de exposição dos usuários a ambientes potencialmente perigosos e quimicamente poluentes (ex: laboratórios, indústrias). <ul style="list-style-type: none"> ○ Disposição dos espaços e fluxos, e, revestimentos utilizados (piso, parede, teto) ❖ Limpeza / Manutenção e Segurança Recomendações em relação à localização e ao acesso de espaços e equipamentos que necessitam de limpeza e manutenção com segurança • Desempenho contínuo da edificação durante a fase de uso <ul style="list-style-type: none"> ○ Minimização dos incômodos aos usuários durante os períodos de limpeza / manutenção <ul style="list-style-type: none"> a. Prioridade na simplicidade de concepção e de uso das instalações b. Garantia de segurança no acesso da equipe de manutenção e limpeza, durante seu trabalho e aos usuários do local
ASPECTO ECONÔMICO	Custos de Construção: otimização e eficiência
	Recomendações relacionadas à minimização de custos na etapa de construção da edificação
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Disponibilidade e prioridade de materiais/ componentes e serviços locais <ul style="list-style-type: none"> • Preferência por componentes locais (dentro do país) • Preferência por mobiliários e acessórios locais (dentro do país)
	Custos de Operação: otimização e eficiência
	Recomendações relacionadas à minimização de custos na etapa de uso da edificação
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Produtos, materiais e sistemas de construção <ul style="list-style-type: none"> • Adaptabilidade do espaço às novas funções e demandas, ao longo do tempo. <ul style="list-style-type: none"> ○ Durabilidade para adequação à vida útil do edifício. ○ Amplitude vertical / pé direito alto ○ Flexibilidade da divisão interna <ul style="list-style-type: none"> a. Vãos livres para facilidade de alterações nas divisões internas dos espaços ○ Evolutividade (adaptação do espaço às novas tecnologias) ○ Extensibilidade (expansão do edifício verticalmente ou horizontalmente) <ul style="list-style-type: none"> a. Ex: Estrutura modular (permite fácil adaptação interna e expansão externa) ○ Convertibilidade (no caso de mudanças radicais no uso da edificação) ○ Desconstrução de alto impacto positivo (fácil desmontabilidade da edificação no fim de sua vida útil e redução de resíduos) ❖ Limpeza e manutenção <ul style="list-style-type: none"> • Garantia de acesso fácil para execução da limpeza e da manutenção da edificação <ul style="list-style-type: none"> ○ Fácil manutenção das instalações de gestão da água, de energia, de resíduos e de climatização ○ Fácil manutenção das instalações de modo geral • Desempenho contínuo da edificação durante a fase de uso (continuidade da produção) <ul style="list-style-type: none"> ○ Manutenção do funcionamento da edificação dando continuidade à produção (quando for o caso), mesmo quando ocorrer falhas temporárias de instalações e equipamentos <ul style="list-style-type: none"> a. Prioridade na simplicidade de concepção e de uso das instalações <ul style="list-style-type: none"> I. Padronização e modularidade das instalações II. Disponibilidade de componentes de reposição III. Qualidade e durabilidade dos produtos, materiais, componentes e equipamentos IV. Facilidade de limpeza e de manutenção

Fonte: Elaboração própria

O **Projeto Executivo** é a fase iniciada após aprovação do Anteprojeto, dando continuidade ao seu desenvolvimento. É o momento de detalhar, especificar e fazer recomendações relacionadas às diferentes decisões e soluções de projeto apresentadas, discutidas e definidas nas fases anteriores. O produto desta fase é quem permite a realização e concretização das demais etapas da edificação (construção, operação e desconstrução), portanto, esse deve alcançar um resultado satisfatório em relação à clareza das informações e sustentabilidade das soluções adotadas, contribuindo de modo essencial para um desempenho positivo das etapas seguintes.

A Especificação deve contemplar: materiais e componentes, estruturais e não estruturais, fornecedores, etc. Também é nesse momento que é realizado o Orçamento da obra e Memorial Descritivo, podendo vir este acompanhado em anexo por recomendações ou sugestões para construção, uso, segurança, manutenção e desconstrução. No Quadro 45 abaixo estão as recomendações para esta fase do projeto.

Quadro 45: Projeto Executivo

Recomendações para Maior Sustentabilidade na Seleção de Soluções de Projeto

ASPECTO AMBIENTAL	Integração da edificação com o local (terreno e entorno)
	<ul style="list-style-type: none">❖ Canteiro de obra com baixo impacto ambiental negativo (sugestão de cuidado para a etapa de construção da edificação)<ul style="list-style-type: none">• Local de valor ecológico alto deve ter suas características protegidas durante a construção ❖ Paisagismo (área verde)<ul style="list-style-type: none">• Detalhamento do projeto de paisagismo<ul style="list-style-type: none">○ Layout das plantas (vegetações) selecionadas e elementos paisagísticos projetados (ex: fontes, lagos, pergolados)○ Especificação das plantas (nome científico / vulgar e quantidade) e dos elementos paisagísticos
	Água: conservação e economia
	<ul style="list-style-type: none">❖ Racionalização no consumo de água potável (redução do consumo e do desperdício)<ul style="list-style-type: none">• Detalhamento e especificação dos sistemas de tratamento e aproveitamento da água, adotados e projetados (ex: reuso, captação de água de chuva)• Especificação de equipamentos economizadores (ex: para banheiros e cozinhas);<ul style="list-style-type: none">○ Bacia sanitária, chuveiro, lavatório, pia de cozinha, tanque, lavadora de roupas e de louças○ Sistema de encaixes p/a rede de água (tubulação), que consome menos água que o sistema de encaixes padrão. Utilizar p/ água de subsolo, água de chuva e água cinza○ Sistema de detecção de vazamento de água○ Medidores individuais de água <p>Mais informações consultar Manual de Conservação de Água em Edificações (FIESP et al., 2005)</p> <ul style="list-style-type: none">• Previsão de verificação dos sistemas especiais de água, após a ocupação (sugestão)
	Energia: conservação e eficiência
<ul style="list-style-type: none">❖ Racionalização no consumo de energia<ul style="list-style-type: none">• Detalhamento e especificação dos sistemas especiais de energia adotados e projetados (ex: aquecimento solar da água)• Especificação de equipamentos e sistemas economizadores<ul style="list-style-type: none">○ Ex: Sensores de presença, automação (acompanhado das devidas orientações aos usuários)○ Uso preferencial de equipamentos com nível de eficiência A ou B do programa Procel○ Medidores individuais de energia e gás• Previsão de verificação (instalação/funcionamento) dos sistemas de energia p/ pré-entrega (sugestão)• Previsão de Plano de Mensuração e Verificação do desempenho energético após a ocupação, em relação à conservação dos recursos naturais e financeiros (sugestão)• Previsão de implantação de sistemas de automação para controle e supervisão do consumo e funcionamento de equipamentos de instalações. Ex: circuitos elétricos, sistemas de aquecimento e de exaustão (sugestão)•	
Resíduo: Gestão de resíduos na construção e demolição (RCD)	
<ul style="list-style-type: none">❖ Canteiro de obra com baixo impacto ambiental<ul style="list-style-type: none">• Gestão de resíduos antes da construção<ul style="list-style-type: none">No caso de desconstrução de alguma edificação pré-existente, no local de projeto<ul style="list-style-type: none">○ Detalhamento do aproveitamento do entulho para fundação e aterro (quando necessário).○ Detalhamento do projeto de desconstrução objetivando otimizar a separação e quantificação dos materiais tendo em vista uma valorização, para reuso / reaproveitamento○ Detalhamento do projeto de desconstrução objetivando limitar seus incômodos e poluições ao entorno (ar, água, solo, subsolo)	

Quadro 45: Projeto Executivo (continuação)
Recomendações para Maior Sustentabilidade na Seleção de Soluções de Projeto

ASPECTO AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão de resíduo na etapa de construção. <ul style="list-style-type: none"> ○ Redução de resíduos por meio de detalhamentos construtivos específicos de projeto. Ex: <ul style="list-style-type: none"> a. Dimensionamento e paginação de piso, revestimento e forro, conforme as dimensões dos ambientes b. Detalhamento de ambientes específicos, indicando localização de equipamentos e pontos de instalações de hidráulica e elétrica ○ Elaboração do "layout" do canteiro de obras (sugestão para a etapa após a etapa de projeto) <ul style="list-style-type: none"> a. Seleção e reciclagem do material danificado e de resíduos gerados durante a construção. b. Controle da poluição proveniente das atividades da construção (ex: poeira, ruídos) c. Controle do consumo e uso eficiente de recursos naturais durante as atividades da construção (ex: energia e água) d. Controle dos incômodos quanto ao tráfico de veículos e. Segurança (no armazenamento, produção e movimentação de materiais) <ul style="list-style-type: none"> ❖ Desconstrução com baixo impacto ambiental <ul style="list-style-type: none"> • Realizar projeto para desconstrução da edificação no final de sua vida útil. • Identificação de materiais que podem ser reutilizados para fins específicos
	Integração da edificação com o local (terreno e entorno)
ASPECTO SOCIAL	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Acessibilidade <ul style="list-style-type: none"> • Sinalização externa <ul style="list-style-type: none"> ○ Uso de elementos visuais que permitam maior legibilidade na identificação da edificação (ex: placas informativas ou elementos arquitetônicos) ○ Uso de elementos táteis, como as placas de concreto para piso, utilizada em calçadas de acesso à edificação, próprias para deficientes visuais ○ Uso de elementos sonoros, como campanhas ou gravações de voz, que facilite o acesso à edificação para deficientes auditivos
	Qualidade do ambiente interno
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Conforto Ambiental <ul style="list-style-type: none"> • Previsão de avaliação após a ocupação do conforto higrotérmico, acústico, visual, olfativo e ergonômico da edificação <ul style="list-style-type: none"> ○ Ex: Implantação de monitoramento do desempenho do sistema de ventilação (mecânica ou natural). ❖ Acessibilidade <ul style="list-style-type: none"> • Sinalização interna. <ul style="list-style-type: none"> Para orientação clara do funcionamento e fluxo da edificação ○ Elementos visuais (ex: placas informativas) ○ Elementos especiais para portadores de necessidades especiais (ex: placas em <i>braille</i> ou placas de borracha para piso) ❖ Qualidade sanitária dos ambientes <ul style="list-style-type: none"> • Previsão de Plano de Gestão da Qualidade do ambiente interno para o período de construção ❖ Segurança <ul style="list-style-type: none"> • Sinalização <ul style="list-style-type: none"> ○ Informações sobre os acessos restritos às saídas de água de chuva e águas de reuso ○ Informações sobre o acesso aos locais de manutenção das instalações
	Custos de Construção: otimização e eficiência
ASPECTO ECONÔMICO	Recomendações relacionadas à minimização de custos na etapa de construção da edificação
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Detalhamento das dimensões dos materiais, componentes e sistemas de construção a fim de minimizar desperdícios no canteiro de obra, na execução do projeto. ❖ Orçamento detalhado do custo para execução do projeto (etapa de construção)
	Custos de Operação: otimização e eficiência
ASPECTO ECONÔMICO	Recomendações relacionadas à minimização de custos na etapa de uso da edificação
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Instruções (manual de operação) para usuários (residentes e/ou operadores) não técnicos, para maior eficiência da operação e, portanto, também do desempenho da edificação.

Fonte: Elaboração própria

6. CONCLUSÃO

O Desenvolvimento Sustentável vai além da idéia de um desenvolvimento de caráter essencialmente econômico, propondo um desenvolvimento também voltado para outras questões, como as sociais e ambientais, fazendo acreditar ser possível um futuro de progresso para todos. Não é preciso importar o que acontece em outros países, como ocorre muitas vezes nos países em desenvolvimento em relação aos desenvolvidos, por exemplo, mas por em prática princípios de sustentabilidade. Esse pensamento deve acompanhar as diferentes atividades de uma sociedade, e, no setor da construção civil, deve-se começar desde a etapa de projeto, que é o momento de concepção de uma edificação, contribuindo para a maior sustentabilidade da arquitetura, dos espaços construídos. Pois,

se há o desejo de cumprir as demandas do desenvolvimento atual, de uma forma sustentável, é necessário (no mínimo) assegurar que hoje novos edifícios pratiquem melhores práticas. Porque há uma grande diferença entre os impactos ambientais de um edifício de baixo desempenho, em comparação com o que é possível conseguir com as melhores práticas atuais. (BREEAM, 2007).

Reduções de gastos de água e energia elétrica na contabilidade financeira de seus usuários, assim como conservação dos recursos naturais; minimização do processo de adaptações futuras nas edificações, quando comparadas às edificações tradicionais, devido à atualização de normas e novas demandas; divulgação e práticas de princípios de sustentabilidade, ainda que por meio de marketing para seus construtores e projetistas; e contribuição para a valorização de projetos e edificações mais responsáveis ambientalmente. Estas são algumas conseqüências do exercício da sustentabilidade nas tomadas de decisões durante a elaboração de projetos.

A introdução de requisitos de sustentabilidade nas tomadas de decisões de projeto, além de necessitar do apoio dos diversos agentes envolvidos, também necessita de dispositivos facilitadores. Pensando nisso, este trabalho teve como objetivo geral recomendar caminhos para etapa de projeto, para a concepção e conseqüentemente produção de edificações mais sustentáveis, considerando

conceitos, requisitos e soluções projetuais relevantes para a sustentabilidade na arquitetura, observando o contexto nacional, e assim, tentar auxiliar a atuação de projetistas, tornando essas recomendações práticas cada vez mais comuns no desenvolvimento de projetos de arquitetura.

O objetivo foi alcançado pela realização dos objetivos específicos: **(1)** Identificar os conceitos, requisitos e processos de projeto relevantes para a sustentabilidade no campo da arquitetura; **(2)** Caracterizar os requisitos adotados pelos sistemas de avaliação de desempenho de edificações pesquisados, em relação à sustentabilidade; **(3)** Identificar em escritórios de projeto, a relação destes com os conceitos e requisitos de sustentabilidade no processo e soluções de projeto adotados. A maior dificuldade e limitação foi quanto à disponibilidade de profissionais para a aplicação dos questionários, reduzindo o grupo planejado inicialmente.

A análise e caracterização dos requisitos dos sistemas de avaliação proporcionaram maior conhecimento a respeito da diversidade e complexidade de preocupações e variáveis relevantes que devem ser consideradas, conforme as prioridades, sejam elas locais, nacionais ou mundiais, nas decisões de projeto para maior sustentabilidade da edificação. Os quatro sistemas de avaliação estudados abordam diversas questões, assemelhando-se em algumas e complementando-se em outras. As principais abordagens em comum são os requisitos ambientais, presente nos quatro sistemas, de forma bem semelhante. Já os sistemas HQE e SBAT complementam as questões abordadas, com destaque para requisitos sociais de Conforto e Segurança, e, requisitos sócio-econômicos, respectivamente. A maioria dos requisitos identificados foi aproveitada na elaboração das recomendações, seja diretamente para a etapa de projeto, seja como sugestões para as demais etapas da edificação.

Em relação ao objetivo específico (3), a partir da aplicação dos questionários elaborados para a pesquisa de campo foi possível ter uma breve percepção da realidade de escritórios de projeto em Salvador-Ba, quanto a aspectos relacionados ao processo de projeto e requisitos de sustentabilidade para as decisões de projeto,

assim como as dificuldades e motivações da inserção desses no desenvolvimento da etapa de projeto.

Percebe-se na maioria das entrevistas um conhecimento ainda pouco consciente em relação aos princípios de sustentabilidade, apesar de reconhecer sua importância; decisões fragmentadas pela ausência da análise do ciclo de vida da edificação; e, práticas de soluções ainda incipientes e realizadas preponderantemente por demanda de *marketing* de mercado, quando confrontadas as respostas e suas argumentações/justificativas. Algumas principais soluções adotadas, entretanto, foram registradas como: uso de placas solares para aquecimento da água; uso de madeira certificada por modismo; uso de medição individual de água, que atualmente vem se tornando uma exigência de mercado; e projetos de reuso de água de chuva em reformas de hotéis e pousadas.

Mesmo os princípios básicos de conforto ambiental, defendidos em unanimidade como uma prática corrente, encontram dificuldades em serem orientadores nas escolhas de soluções de projeto, seja pela ausência de real interesse e consciência dos profissionais, seja pela carência de divulgação no mercado de produtos mais responsáveis, seja para a satisfação de um mercado (empreendedores e clientes diretos) ainda não exigente e consciente quanto às necessidades de um ambiente mais sustentável, apresentando ainda, como reflexo do desenvolvimento vigente, o interesse especulativo, visando maior lucro a empreendedores, por exemplo, em prol muitas vezes de menor conforto e qualidade aos usuários, e, menor responsabilidade ambiental e social. Quanto ao processo de projeto, a coleta de informação, organização e registro, em geral, acontece ainda de modo informal. Apenas um escritório apresenta o sistema da qualidade, e outro, o uso de programa de informática para integração dos projetos arquitetônicos, estruturais e de instalações, pelos profissionais envolvidos e clientes.

O Brasil, país possuidor de uma diversidade climática e de recursos naturais renováveis, entretanto, deve potencializar o seu aproveitamento na produção de espaços mais sustentáveis. Neste processo, o arquiteto, sem pretender solucionar todas as problemáticas sociais, econômicas e ambientais, pode prestar contribuições fundamentais, dentro de suas limitações, para maior sustentabilidade da sociedade,

que são as viabilizações, por meio da etapa de projeto, das soluções mais adequadas para as etapas de construção, uso / manutenção e desconstrução das suas edificações. Entende-se que a etapa de projeto vai além da representação gráfica das demandas de um programa de necessidades, mas um compromisso com o bom desempenho de todas as etapas seguintes da edificação. Diante dos resultados dos questionários aplicados, algumas recomendações gerais:

- Sistematização de todas as informações obtidas, junto aos clientes e profissionais, durante o processo de projeto;
- Retroalimentação de informações e soluções a partir de avaliações das mesmas nas etapas do ciclo de vida de uma edificação;
- Processo integrado no desenvolvimento dos projetos arquitetônicos, estruturais e de instalações;
- Análise do ciclo de vida da edificação e dos seus materiais e componentes para as decisões de projeto;
- Que a edificação proporcione externalidades positivas em seu meio interno e externo;
- Que a edificação reflita preocupações em relação aos aspectos econômicos, sociais e ambientais.

As recomendações finais da pesquisa buscam representar as necessidades e demandas do momento, e estão abertas à evolução e às modificações dos parâmetros de sustentabilidade. Devem permitir sua constante evolução em um processo dinâmico que deve variar no tempo e espaço, ou seja, sempre estar conectado com o seu contexto. As perspectivas são que estas recomendações sirvam como orientação e sejam absorvidas gradativamente pelos profissionais – mesmo sabendo que requer mudanças no modo de vida de uma sociedade a médio e a longo prazo –, fortalecendo a conscientização e conseqüentemente estimulando e facilitando a adoção de princípios de sustentabilidade na concepção e desenvolvimento de projetos.

Em relação às perspectivas para trabalhos futuros espera-se a realização de pesquisas que possam complementar e agregar informações que ajudem nesse processo contínuo e gradativo de projetar, e, portanto, produzir espaços cada vez mais sustentáveis: **(a)** Identificação das dificuldades e boas práticas em escritórios de projeto nacionais e internacionais; **(b)** Identificação das dificuldades e boas

práticas em empresas construtoras; **(c)** Identificação dos conceitos e requisitos de sustentabilidade já adotados e do processo de implantação dos mesmos em cursos acadêmicos de arquitetura e engenharia, formadores dos principais produtores dos ambientes construídos.

Acreditar e contribuir para o desenvolvimento sustentável, por meio de uma arquitetura mais sustentável, além de uma questão de sobrevivência, pode significar um momento de evolução da humanidade, de reflexão sobre o lugar que o homem ocupa e o seu papel no ecossistema. Um momento de lançar a semente e garantir a colheita da coletividade, da solidariedade, da ética, do respeito ao ser humano, ao meio ambiente e a todos os seres vivos que dele fazem parte.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVICZ, Tatiana; ORNSTEIN, Sheila W. **A Gestão da Qualidade no Projeto sob a Ótica da Habitação**. In: IV WBGPPCE – Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. 2004

ADAM, Roberto Sabatella. **Princípios do Ecoedifício: Interações entre Ecologia, Consciência e Edifício**. São Paulo: Aquariana Ltda, 2001, 128p.

AGENDA 21 LOCAL. Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <http://www.agenda21local.com.br/con2.htm>. Acesso em: 27 set. 2007.

ALVA, Eduardo Neira. **Metrópoles (In) Sustentáveis**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997, 164p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 14001:2004. Sistemas da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 27p.

BASTOS, Antônio C. **Perspectivas da Participação das Fontes Alternativas de Energia Renovável na Geração de Energia Elétrica, no Brasil**. Seminário Internacional. Energia para o Futuro. Salvador-Ba, 2002.

BERTEZINI, Ana Luisa; MELHADO, Silvio Burratino. **Mecanismos de Avaliação do Processo de Projeto de Arquitetura: Estudo de Caso**. In: IV WBGPPCE – Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. 2004

BITENCOURT, Fábio O. **A Sustentabilidade em Ambientes de Serviços de Saúde: um componente de utopia ou de sobrevivência?** In: Quem tem medo da Arquitetura Hospitalar? 1ª edição. Salvador: Quarteto Editora, 2006. Cap1, p.13-48.

BRAGANÇA, Luís. Princípios de Desenho e Metodologias de Avaliação da Sustentabilidade das Construções. 2005. Disponível em: http://en.scientificcommons.org/l_braganca. Acesso em: 03out.2007.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Nº 307**, de 5 De Julho De 2002 . Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>>. Acesso em: 22 mar. 2008.

BRE Environmental Assessment Method (BREEAM). **Pre-Assessment Estimator: D&P**. 2006. Disponível em: <http://www.breeam.org/page.jsp?id=17>. Acesso em: 15 nov 2007.

BRE Environmental Assessment Method (BREEAM). **BREEAM Buildings: from starter homes to opera houses**. Disponível em: http://www.breeam.org/page_1col.jsp?id=54. Acesso em: 15nov.2007.

CAPELLO, Giuliana. **O que é Greenbuilding?** Disponível em: http://casa.abril.com.br/arquitetura/livre/casaecologica/0236_seloverde1. Acesso em: 12maio.2007.

CARDOSO, Francisco F.. **Certification “Operation HQEr Tertiaire 2002”. Certificação de “Empreendimento Comercial de Elevado Desempenho Ambiental 2002”**. PCC USP / CSTB. Abril, 2003.

Conselho Brasileiro de Construção Sustentável (CBCS). **Recomendações Básicas de Sustentabilidade para Projetos de Arquitetura**. Disponível em: (http://www.cbcs.org.br/sobreocbcs/missaovisao/index.php?acao3_cod0=aadaeff0f499ff7a7e60514164368a25). Acesso em: 25 fev 2008.

CIB-Agenda 21 para a Construção Sustentável / trad. De I. Gonçalves, T. Whitaker; D. M. Winstaker. São Paulo: s.n., 2000.p.

CIB-Agenda 21 para a Construção Sustentável em Países em Desenvolvimento: a discussion document. Pretoria, África do Sul: P O Box, 2002. 82p.

CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CIC) - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS (FIEMG). **Guia de Sustentabilidade na Construção**. Belo Horizonte, 2008. 60p.

CLARKE, Robin; KING, Jannet. **O Atlas da Água**. O Mapeamento Completo do Recursos mais Precioso do Planeta. 1ª Edição, São Paulo, Publifolha Editora, 2006. 128p.

Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER). **Rememorar leva vida nova ao Centro Histórico**. Disponível em: <http://www.conder.ba.gov.br/webnews/news/noticia.asp?NewsID=705>. Acesso em: 12ago.2008.

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL: O Futuro pode ser Limpo. Disponível em: <http://www.arcoweb.com.br/tecnologia/tecnologia/32.asp>. Acesso em: 10 jun.2006.

Council for Scientific and Industrial Research (CSIR). The Sustainable Building CD. User Manual. Versão:1. Pretória, África do Sul, 2003. Disponível em: <http://www.buildnet.co.za/akani/2002/nov/04html>). Acesso em: 15 dez. 2007.

Council for Scientific and Industrial Research (CSIR). Disponível em: http://www.csir.co.za/Built_environment/Architectural_science/sbat.html. Acesso em: 15 dez. 2007.

DEGANI, Clarice Menezes. Sistema de Gestão Ambiental em Empresas Construtoras de Edifícios. Dissertação apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Civil. São Paulo, 2003.

DÍAZ, Fernando Gaja i. **Revolución Informacional, Crisis Ecológica y Urbanismo. Principios Hacia la sostenibilidad urbanística.** Espanha: Tentagrama S.L., 2002, 176p.

DOERR ARCHITECTURE. Definition of Sustainability and the impacts of Building Colorado, EUA. Disponível em: > <http://www.doerr.org/services/sustainability.html>>. Acesso em: mar.2008.

DORIA, Eduardo Vianna. **O Mercado de Eletrificação Rural Descentralizada no Estado da Bahia e suas Necessidades.** Seminário Internacional. Energia para o Futuro. Salvador-Ba, 2002.

ESTATUTO DA CIDADE. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10257.htm. Acesso em: 22 mar. 2008.

FABRÍCIO, Márcio M. Projeto Simultâneo na Construção de edifícios. São Paulo, 2002. Tese (Doutorado). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP) et al. **Conservação e Reuso da Água em Edificações.** Prol Editora Gráfica São Paulo, junho de 2005.

FERREIRA, Emerson de A. M.; FREIRE, Tiago M. Diretrizes para a Seleção e Avaliação de Sistemas Construtivos com Base nos Princípios da Produção “Enxuta” e da Produção “Limpa”. In: III WBGPPCE – Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. 2003

FRAGA, Marcel F. Panorama da Geração de Resíduos Daconstrução Civil em Belo Horizonte: **Medidas de Minimização com Base em Projeto e planejamento de Obras.** Disponível em: <http://www.scribd.com/doc/7343780/PANORAMA-DA-GERACAO-DE-RESIDUOS-DA-CONSTRUCAO-CIVIL-EM-BELO-HORIZONTE-MEDIDAS-DE-MINIMIZACAO-COM-BASE-EM-PROJETO-E-PLANEJAMENTO-DE-OBRAS>. Acesso em: 11 nov.2008.

FREITAS, Carlos G. L. de (coordenador); BRAGA, Tânia de Oliveira; BITAR, Omar Y. B.; FARAH, Flávio. Habitação e meio ambiente. **Abordagem integrada em empreendimentos de interesse social**. Ed: Páginas & Letras Editora e Gráfica, São Paulo : Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, 2001, 214p.

GAFISA, 2007. Disponível em: www.eldoradobusinessstower.com.br. Acesso em: 15 ago 2007.

GIBBERD, Jeremy. The Sustainable Building Assessment Tool. Assessing How Buildings can support sustainability in Developing Countries, 2002. Disponível em: http://www.buildnet.co.za/akani/2002/nov/gibberd_sandton.pdf. Acesso em: 06dez.2007.

GORDILHO, Ângela. **Limites do Habitar. Segregação e exclusão na configuração urbana contemporânea de Salvador e perspectivas no final do século XX**. Salvador: EDUFBA, 2000, 452p.

GUIA CONSTRUIR FÁCIL: O Guia Da Construção. Disponível em: <http://guiaconstruirfacil.com.br/blog/2009/02/02/gbc-registra-crescimento-de-100-em-empreendimentos-em-processo-de-certificacao-leed-no-pais/>. Acesso em: 10fev.2009.

GURFINKEL, Cláudia. Entrevista: Bill Dunster. **Nova** Consciência, Novas Prioridades. **Revista AU Arquitetura e Urbanismo**, n.142, jan.2006.

HICKEL, Denis Kern. A (in) sustentabilidade na arquitetura. *Arquitextos*, n. 064. set. 2005. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/resenhas/textos/resenha064.asp>. Acesso em: 18 mai.2006.

HARTJE, Michael. **Sistemas de Fornecimento de Energia em Mercados Liberalizados**. Seminário Internacional. Energia para o Futuro. Salvador-Ba, 2002.

Haute Qualité Environnementale. **Bonnes Pratiques 2005 – Bâtiments Tertiaires et Démarche HQEr.** Disponível em: http://www.certivea.fr/hqe/bonnes_pratiques/bonnes%20pratiques%202005.pdf.

Acesso em: 27/02/2007.

Haute Qualité Environnementale. **Certification "NF Bâtiments tertiaires - Démarche HQE®" par CERTIVEA.** Disponível em: www.assohqe.org/documents_certifications_hqe.php. Acesso em: 25/06/2007.

JENSEN, Jens. **Energias Renováveis, Energias do Futuro. Aplicações de Energias Renováveis.** In: Seminário Internacional. Energia para o Futuro. Salvador-Ba, 2002.

IZARD, Jean. L., GUYOT, Alain. **Arquitetura Bioclimática.** Barcelona: G. Gili, 1980.

KRONKA, Roberta C. **Arquitetura de Baixo Impacto Humano e Ambiental.** Tese apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo para a obtenção do Título de Doutor. São Paulo, dez. 2002.

LORDËLO, Patrícia M; EVANGELISTA, Patrícia P. A.; FERRAZ, Tatiana Gesteira A. **Gestão de Resíduos na Construção Civil: Redução, Reutilização e Reciclagem.** Idéia 3 Comunicação. Senai-BA. Salvador, 2007.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando O. R. **Eficiência Energética na Arquitetura.** PW Editores, São Paulo, 1997.

LAMBERTS, Roberto (coordenador); GOULART, Solange V.G.; Convênio ECV-007/2004 Eletrobrás/UFSC. AET N° 03/04 - LEVANTAMENTO DA EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL. Experiência nos Estados Unidos. Relatório: LabEEE-200508 para ELETROBRÁS/PROCEL. Florianópolis, 2005.

LOPES, Wilza Gomes Reis. **A Taipa de Mão no Brasil.** Anais: I Seminário Ibero-Americano de Construção com Terra. Edit.C.Neves. Salvador, 2002.

LUTZENBERGER, José A.. 1998. Disponível em: <http://www.fgaia.org.br/texts/mundo.html>. Acesso em: 18 set.07.

MASCARÓ, J.L.; MASCARÓ, L.E.R. **Incidência das variáveis projetivas e de construção no consumo energético dos edifícios**. 2a. edição, Porto Alegre, Sagra-DC Luzzatto, 1992.

MELHADO, Silvio Burratino. **Qualidade do Projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. São Paulo, SP. 1994. Dissertação (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

MELHADO, Silvio B. **Gestão, Cooperação e Integração para um Novo Modelo Voltado à Qualidade do Processo de Projeto na Construção de Edifícios**. São Paulo, 2001. Tese (Livre-Docência). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

MENDONÇA, Francisco (org.). **Impactos Socioambientais Urbanos**. Curitiba: Ed. UFPR, 2004.

NAKAMURA, Juliana. **Tecnologias e Materiais: Arquitetura Sustentável. A Respeito do Meio Ambiente**. **Revista AU Arquitetura e Urbanismo**, n.142, jan.2006.

OLIVEIRA, Daniel P.; LEITE, Fernanda L.; SCHMITT, Carin Maria; BONIN, Luis Carlos. **Considerações sobre a Introdução de Requisitos Ambientais para Projeto de Edificações no Contexto Brasileiro**. In: IV WBGPPCE – Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. 2004.

OLIVEIRA, Otávio; MELHADO, Silvio. **Avaliação de Desempenho do Projeto de Edificações junto às Empresas Construtoras**. In: IV WBGPPCE - Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. 2004.

ORNSTEIN, Sheila. **Avaliação Pós-Ocupação do Ambiente Construído**. São Paulo: Nobel / EDUSP, 1992, 221p.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA). GEO-3 (Global Environment Outlook). **Perspectivas do Meio Ambiente Mundial. Passado, Presente e Futuro.** 2004¹¹¹. Disponível em: http://www.worldwatch.org.br/geo_mundial_arquivos/capa_pretexto.pdf. Acesso em: 20mar.2008.

RATTNER, Henrique¹¹². Meio ambiente e desenvolvimento sustentável: o mundo na encruzilhada da História. Revista Espaço Acadêmico – Ano II, n. 14. jul.2002 – Mensal–ISSN1519.6186. Disponível em: <http://www.espacoacademico.com.br/014/14craattner.htm>. Acesso em: 25 fev. 2008.

RIVERO, Roberto. **Arquitetura e Clima: condicionamento térmico natural.** 2ª. Ed. ver. E ampl. – Porto Alegre: D.C. Luzzatto Editores, 1986. 240p.

RODRIGUES, Arlete M. **Problemática Ambiental: Algumas Dimensões Atuais.** In: Produção e Consumo do e no Espaço. Problemática Ambiental Urbana. São Paulo: Hucitec, 1998.

ROMERO, Marta A. B. Princípios Bioclimáticos para o Desenho Urbano. São Paulo: Editora Projeto, 1988, 123p.

SICILIANO, Ana Lúcia e outros. Recomendações Básicas de Sustentabilidade para Projetos de Arquitetura. ASBEA. Mar.2007. Disponível em: http://www.cbcs.org.br/bancoDeConhecimento/boasPraticas/index.php?acao3_cod0=d770d46136875fdf45b35a9c960fab24. Acesso em: 12 dez. 2008.

SILVA, V. G. **Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica.** 2003. Tese (Doutorado em Engenharia). EPUSP, São Paulo.

¹¹¹ Publicado em parceria com Programa das Nações Unidas para Meio Ambiente- PNUMA Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis- IBAMA e Universidade Livre da Mata Atlântica- UMA.

¹¹² Professor da FEA (USP) e membro da Associação Brasileira para o Desenvolvimento de Lideranças (ABDL).

SIPILÄ, Juha. Agenda 21 Local. Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <http://www.agenda21local.com.br/con2.htm>. Acesso em: 27 set. 2007.

TAVARES Sergio F.; LAMBERTS, Roberto. Consumo de Energia para Construção, Operação e Manutenção das Edificações Residenciais no Brasil. In: VIII ENCAC - Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído e IV ELACAC - Encontro Latino-americano de Conforto no Ambiente Construído. 2005

UNICAMP E INTERNATIONAL ENERGY INITIATIVE. Agenda Elétrica Sustentável 2020. **Estudo de Cenários para um Setor Elétrico Brasileiro Eficiente, Seguro e Competitivo** - WWF-Brasil. Série Técnica Volume XII. Brasília: Editoração Eletrônica Áttema Design Editorial, set.2006, 80p. Disponível em: http://assets.wwf.org.br/downloads/wwf_energia_ebook.pdf. Acesso: 10out.2007.

U.S. Green Building Council. LEED Rating Systems. Disponível em: <http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=222>. Acesso em: 10 mar 2007.

U.S. Green Building Council. LEED for New Construction & Major Renovations. Version 2.2. Outubro, 2005. Disponível em: <http://www.usgbc.org/ShowFile.aspx?DocumentID=1095>. Acesso em: 10 mar 2007.

VAN BELLEN, Hans Michael. **Indicadores de Sustentabilidade. Uma Análise Comparativa**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006, 256p.

VIGGIANO, Mário H. S.. Projeto Casa Autônoma. Disponível em: <http://www.casaautonoma.com.br/PAGINA1.htm>. Acesso: 24set.2007.

VIGGIANO, Mário H. S.. Arquitetura Bioclimática. Disponível em: <http://www.casaautonoma.com.br/pages/ARQUITETURA.htm>. Acesso: 24set.2007.

APÊNDICE A – Questionário (1): Identificação dos procedimentos e requisitos adotados em relação à sustentabilidade no processo de projeto, em escritórios de arquitetura.

Questionário (1)

Identificação dos procedimentos e requisitos adotados em relação à sustentabilidade no processo de projeto, em escritórios de arquitetura.

**Escritório /
Construtora:
Entrevistado:
Cargo:
Endereço:
Data:
Telefone:**

Fax

e-mail

ARTICULAÇÕES E CARACTERIZAÇÕES

1. Participa de alguma iniciativa envolvida com pesquisa e/ou divulgação da sustentabilidade na arquitetura?

Sim

Não

Quais?

2. Possui parceria com fabricantes e fornecedores de produtos certificados ou comprometidos com a preservação do meio ambiente?

Sim

Não

Quais?

3. Conhece algum Sistema de Avaliação do desempenho da sustentabilidade de edifícios?

Sim

Não

Quais?

4. Possui algum projeto submetido a algum sistema de avaliação?

Sim

Não

Quais?

5. Pretende ter algum projeto certificado por um sistema de avaliação?

Sim

Não

Qual ?

6. Busca fornecer e expor aos clientes informações sobre a sustentabilidade na arquitetura?

Sim

Não

Como / Por quê?

7. Investe em cursos e treinamentos relevantes para o processo de elaboração e desenvolvimento de projetos mais sustentáveis?

Sim

Não

Quais / Por quê?

RELAÇÃO PROJETISTAS X ARQUITETO X CLIENTE

8. Possui algum método (checklist, questionário) para elaboração do programa de necessidades junto ao cliente?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	Qual?
9. Como o cliente participa do processo de elaboração do projeto, das tomadas de decisões?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	
10. Realiza pesquisa de satisfação do cliente ao final do desenvolvimento do projeto?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	Como?
11. Verifica a eficiência do projeto, junto ao cliente, durante as fases de uso, manutenção e desconstrução da edificação (APO), para a retroalimentação das soluções de projetos?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	Como?
12. O desenvolvimento dos projetos, arquitetônico e complementares, acontece de modo integrado? Se sim, possui uma metodologia para a colaboração entre os projetistas?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	Qual?
13. É garantida, pelo escritório/empresa, a realização do as-built do Projeto Arquitetônico?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	Como?

PLANEJAMENTO E PROJETO

14. Questiona quanto à real necessidade de se realizar uma nova edificação, e orienta quando há possibilidade da reutilização de edificações existentes, junto ao cliente?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	Como?
15. Estuda os aspectos sócio-econômico-ambientais do entorno do novo empreendimento?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	Como?
16. Tem como meta que os projetos reflitam positivamente no entorno (revitalização, requalificação e baixo impacto)?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	Como?
17. Possuem diretrizes e critérios que orientem a fase de elaboração de projeto? Se sim, eles estão baseados em princípios de sustentabilidade?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	
18. Há dificuldades para a introdução destes princípios no processo de elaboração do projeto?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	Quais / Por quê:
19. Há motivações para a introdução destes princípios no processo de elaboração do projeto?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	Como / Por quê:

PLANEJAMENTO E PROJETO

20. Tem como meta projetar espaços com desempenho superior ao exigido pelas normas?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	Por quê:
21. Considera o aspecto econômico, em relação ao custo da construção, nas escolhas de soluções do projeto (sistema-constructivo, seus componentes e equipamentos, materiais, mão-de-obra)?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	Quais / Por quê:
22. Considera o aspecto econômico, em relação ao custo de manutenção e uso, nas escolhas de soluções de projeto (sistemas de energia / água, limpeza) (*)?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	Quais / Por quê:
(*) influências no custo do condomínio.			
23. Considera os limites ecológicos e os impactos ambientais nas tomadas de decisões de projeto (escolha do terreno, licenciamento ambiental, implantação no terreno, materiais, sistemas constructivos, sistemas de energia e água)?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	Quais / Por quê:
24. Há preocupação em relação aos impactos de caráter social nas tomadas de decisões de projeto (efeitos positivos / negativos à vizinhança ou à comunidade)?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>	Quais / Por quê:

APÊNDICE B - Questionário (2): Identificação, em escritórios de arquitetura, de soluções de projeto e requisitos econômicos, sociais e ambientais adotados na elaboração de projetos.

QUESTIONÁRIO (2) Identificação, em escritórios de arquitetura, de soluções de projeto e requisitos econômicos, sociais e ambientais adotados na elaboração de projetos

EM RELAÇÃO AOS ITENS ABAIXO, QUE MEDIDAS SÃO INCORPORADAS AO PROJETO?

GESTÃO DA IMPLANTAÇÃO

(*) Análise da capacidade de infra-estrutura urbana existente para atendimento a um novo empreendimento (importante no caso de condomínios), evitando a construção de nova infra-estrutura.

(**) Princípio de Ecodesign.

1. Uso do solo	Recuperação de área contaminada / degradada	Evita áreas impróprias (preservação de áreas de valor ecológico)	Não prejudica a vizinhança (ventilação, ilhas de calor, iluminação, ruído)	Propõe áreas verdes (superfície/cobertura, horta), áreas permeáveis.	Análise da densidade de ocupação e conectividade da comunidade. (*)		
	1a <input type="text"/>	1b <input type="text"/>	1c <input type="text"/>	1d <input type="text"/>	1e <input type="text"/>		
Outros: Evidências: Se nenhuma medida, por quê? (difícil, irrelevante)							
2. Transporte	Proximidade ao acesso de transporte público	Prever espaço para bicicletário e apoio					
	2a <input type="text"/>	2b <input type="text"/>					
Outros: Evidências: Se nenhuma medida, por quê? (difícil, irrelevante)							
3. Canteiro de Obra	Redução da geração de resíduos	Redução dos incômodos acústicos (ruídos), visuais e olfativos	Redução do uso de energia (**)	Redução do uso de água	Redução dos incômodos quanto à poeira	Redução dos incômodos quanto ao tráfego de veículos	Redução da poluição (solo, subsolo, ar e água)
	3a <input type="text"/>	3b <input type="text"/>	3c <input type="text"/>	3d <input type="text"/>	3e <input type="text"/>	3f <input type="text"/>	3g <input type="text"/>
Outros: Evidências: Se nenhuma medida, por quê? (difícil, irrelevante)							

GESTÃO DA ÁGUA

(*) Especificação de sistema para detectar o surgimento de algum vazamento nas redes de água, por exemplo, provocando o desperdício de água.

4. Água	Coleta de águas pluviais (infiltração, retenção)	Equipamentos para uso eficiente da água (racionalização da água potável)	Tratamento de água cinza	Plantas de baixo consumo de água	Sistema de reuso de água	Especificação de sistema de detecção do escape de água (*)
	4a <input type="text"/>	4b <input type="text"/>	4c <input type="text"/>	4d <input type="text"/>	4e <input type="text"/>	4f <input type="text"/>
Especificação de todos os sistemas de encaixes p/ água (de subsolo, de chuva, cinzas), mais eficiente que sistema de encaixes padrão		Definição de metas quanto ao consumo de água				
4g <input type="text"/>		4h <input type="text"/>				
Outros: Evidências: Se nenhuma medida, por quê? (difícil, irrelevante)						

GESTÃO DA ENERGIA

(*) Verificar as instalações e funcionamento dos sistemas de energia antes da entrega da edificação para o usuário(s).

(**) Controle das poluições geradas pelo consumo de energia (efeito estufa, chuvas ácidas, destruição da camada de ozônio, resíduos radioativos).

5. Energia	Ventilação natural	Iluminação natural	Uso de energia renovável ativa (ex: solar, eólica, biomassa, geotérmica) (**)	Uso de energia renovável passiva (ex: solar, eólica)(**)	
	5a <input type="text"/>	5b <input type="text"/>	5c <input type="text"/>	5d <input type="text"/>	
	Verificação (instalação/funcionamento) dos sistemas de energia p/ pré-entrega (*)	Definição de metas quanto ao consumo de energia	Dispositivos elétricos eficientes (ex.luminárias, ar-condicionado)	Automação	Uso de materiais com melhor desempenho térmico/luminico (fachadas: vedação opaca e translúcida)
	5e <input type="text"/>	5f <input type="text"/>	5g <input type="text"/>	5h <input type="text"/>	5i <input type="text"/>
	Outros: Evidências: Se nenhuma medida, por quê? (difícil, irrelevante)				

GESTÃO DE RESÍDUO

6. Resíduos gerados durante o uso do edifício?	Garantia da adequação entre coleta interna e externa	Controle da triagem dos resíduos	Gerenciamento do sistema de coleta interna (otimização da coleta, dos circuitos e estocagem)	
	6a <input type="text"/>	6b <input type="text"/>	6c <input type="text"/>	
	Reciclagem de resíduo tóxico	Reciclagem de resíduo orgânico	Reciclagem de resíduo inorgânico	Reciclagem da rede de esgoto
	6d <input type="text"/>	6e <input type="text"/>	6f <input type="text"/>	6g <input type="text"/>
	Outros: Evidências: Se nenhuma medida, por quê? (difícil, irrelevante)			

7. Resíduo de Construção e Demolição	Antes da construção da edificação (se no local onde vai ser construída a edificação haverá a demolição de uma construção pré-existente)	Durante a construção da edificação	Na desconstrução da edificação (no final da sua vida útil)
	7a <input type="text"/>	7b <input type="text"/>	7c <input type="text"/>
	Outros: Evidências: Se nenhuma medida, por quê? (difícil, irrelevante)		

GESTÃO DE LIMPEZA E MANUTENÇÃO

(*) **Ecodesign** (Produtos que durem o máximo de tempo e apresentem bom funcionamento, evitando frequentes substituições e geração de lixo)

8. Limpeza e Manutenção	Facilidade de limpeza e de manutenção de produtos e equipamentos	Facilidade de acesso para execução da limpeza e da manutenção do edifício	Simplicidade de concepção e de uso das instalações	Qualidade e durabilidade dos produtos, materiais e equipamentos (*)
	8a <input type="text"/>	8b <input type="text"/>	8c <input type="text"/>	8d <input type="text"/>
	Outros: Evidências: Se nenhuma medida, por quê? (difícil, irrelevante)			

INTEGRAÇÃO DOS PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO

Princípios de Ecodesign.

(*) Criar objetos que permitam ter suas peças trocadas quando necessário, evitando a substituição de todo o produto e a geração de lixo.

9. Materiais e componentes	<p>Evita materiais com elevada energia incorporada (ex: plástico e alumínio)</p> <p>9a <input type="text"/></p>	<p>Uso de materiais de fontes renováveis</p> <p>9b <input type="text"/></p>	<p>Evita materiais que causem a degradação da camada de ozônio (emissão de CO₂)</p> <p>9c <input type="text"/></p>	<p>Uso de materiais recicláveis/reutilizáveis</p> <p>9d <input type="text"/></p>	<p>Uso de materiais certificados (ex. madeira)</p> <p>9e <input type="text"/></p>
	<p>Materiais que limitam a poluição do ar, água e solo</p> <p>9f <input type="text"/></p> <p>Outros: Evidências: Se nenhuma medida, por quê? (difícil, irrelevante)</p>	<p>Materiais que limitam a produção de resíduos sólidos</p> <p>9g <input type="text"/></p>			
10. Adaptabilidade	<p>Adequação à vida útil do edifício</p> <p>10a <input type="text"/></p>	<p>Flexibilidade da divisão interna</p> <p>10b <input type="text"/></p>	<p>Estrutura modular (*)</p> <p>10c <input type="text"/></p>	<p>Mobiliário modular</p> <p>10d <input type="text"/></p>	
	<p>Evolutividade (adaptação do espaço às novas tecnologias)</p> <p>10e <input type="text"/></p> <p>Outros: Evidências: Se nenhuma medida, por quê? (difícil, irrelevante)</p>	<p>Extensibilidade do edifício (expansão do edifício verticalmente ou horizontalmente)</p> <p>10f <input type="text"/></p>	<p>Convertibilidade do edifício (no caso de mudanças radicais no uso do edifício)</p> <p>10g <input type="text"/></p>	<p>Desconstrução de baixo impacto (fácil desmontabilidade do edifício no fim de sua vida útil)</p> <p>10h <input type="text"/></p>	
CONFORTO E SAÚDE					
<p>(*) Oferecer, a partir do interior, vistas agradáveis e desimpedida de obstruções (construções) muito próximas; Proteger a intimidade de certos ambientes internos, quando vistos do exterior. (**) Limitar os incômodos devidos a campos eletromagnéticos (nível solicitado pelo empreendedor, em função das condições de exposição e das soluções adotadas no empreendimento); e, devidos aos revestimentos interiores. (***) Assegurar higiene na cozinha, sanitários, salão de academia, áreas para lavagem e secagem de roupa, estabelecimento de abrigo de animais e de outros locais de risco sanitário específico. (****) Ex: Tratar do ar ambiente; assegurar a observância das exigências higiênicas regulamentares; assegurar a renovação completa do ar do edf. antes da sua entrega após a execução.</p>					
11. Conforto ambiental	<p>Prevê monitoramento do desempenho do sistema de ventilação (mecânica ou natural) / Conforto acústico</p> <p>11a <input type="text"/></p> <p>11b <input type="text"/></p>	<p>Conforto térmico (verão/inverno, ambientes climatizados ou não)</p> <p>11c <input type="text"/></p>	<p>Conforto olfativo (redução das fontes de odores desagradáveis; limitação das sensações olfativas desagradáveis).</p> <p>11d <input type="text"/></p>		
	<p>Outros: Evidências: Se nenhuma medida, por quê? (difícil, irrelevante)</p>				
11.1 Conforto visual	<p>Iluminação interna e externa adequada, especificada de acordo c/ os níveis recomendados por norma (luminância e ofuscamento)</p> <p>11.1a <input type="text"/></p> <p>Outros: Evidências: Se nenhuma medida, por quê? (difícil, irrelevante)</p>	<p>Relação satisfatória com o exterior(*)</p> <p>11.1b <input type="text"/></p>			

12. Qualidade sanitária dos ambientes	Criação de boas condições de higiene específicas, equipamentos profissionais e de uso coletivo (***)		Plano de Gestão da Qualidade do ambiente interno para o período de construção / e para antes da ocupação		
	12a <input type="text"/>		12b <input type="text"/>		
Outros: Evidências: Se nenhuma medida, por quê? (difícil, irrelevante)					
13. Qualidade sanitária do ar	Controle das fontes poluidoras (ex. uso de produtos c/ baixa emissão de gases contaminantes)				
	13a <input type="text"/>				
Outros: Evidências: Se nenhuma medida, por quê? (difícil, irrelevante)					
14. Qualidade sanitária da água	Garantia da qualidade da água destinada à consumo humana, dentro das redes internas do edifício	Controle do acesso às redes de distribuição coletiva de água	Controle da qualidade da água não proveniente de uma rede de distribuição de água potável	Garantia da qualidade e durabilidade dos materiais empregados nas redes internas de água	
	14a <input type="text"/>	14b <input type="text"/>	14c <input type="text"/>	14d <input type="text"/>	
	Organização das redes	Proteção das redes públicas e internas de água potável contra os retornos de água	Garantia da circulação e da estabilidade de temperatura nas redes de água potável	Controle dos tratamentos anti-corrosão e anti-carbonatação (formação de tártaro).	
	14e <input type="text"/>	14f <input type="text"/>	14g <input type="text"/>	14h <input type="text"/>	
Outros: Evidências: Se nenhuma medida, por quê? (difícil, irrelevante)					
INCLUSÃO / ACESSIBILIDADE E CONTROLE					
15. Inclusão e Acessibilidade	Controle térmico e lumínico dos ambiente pelos usuários	Sinalização interna / externa	Espaços acessíveis ao PNE (portador de necessidades especiais). Áreas privativas e comuns (elevador, circulação)	Acesso fácil a toaletes	Acesso fácil às áreas comuns
	15a <input type="text"/>	15b <input type="text"/>	15c <input type="text"/>	15d <input type="text"/>	15e <input type="text"/>
Outros: Evidências: Se nenhuma medida, por quê? (difícil, irrelevante)					
ACESSO AOS SERVIÇOS					
Quando está ao alcance do arquiteto ou empreendedor realizar estes níveis de decisões.					
16. Acesso aos serviços	Proximidade a escolas/creches	Proximidade a Banco	Proximidade a Supermercado	Proximidade a serviços de comunicação (correio, telefone internet)	Proximidade a espaço para recreação / lazer / exercícios físicos
	16a <input type="text"/>	16b <input type="text"/>	16c <input type="text"/>	16d <input type="text"/>	16e <input type="text"/>
Outras: Evidências: (especificar, caso tenha serviços nos empreendimentos) Se nenhuma medida, por quê? (difícil, irrelevante)					

EDUCAÇÃO E SEGURANÇA

(*) Principalmente para edificações não residenciais.

17. Educação e Segurança	Espaço dedicado a Educação (ex: salas para seminário, biblioteca) (*)	Segurança ao edifício/entorno (filmagem / acesso controlado) (*)	Instruções para evitar acidentes durante o uso da edificação
	17a <input type="text"/>	17b <input type="text"/>	17c <input type="text"/>
	Outros: Evidências: Se nenhuma medida, por quê? (difícil, irrelevante)		

ECONOMIA LOCAL

18. Economia Local	Mão-de-obra local	Materiais e componentes locais	Mobiliário e guarnição locais	Serviços locais de manutenção
	18a <input type="text"/>	18b <input type="text"/>	18c <input type="text"/>	18d <input type="text"/>
	Outros: Evidências: Se nenhuma medida, por quê? (difícil, irrelevante)			

EFICIÊNCIA

(*) Projetar prevendo materiais / componentes com dimensões compatíveis com a do projeto.

19. Eficiência	Capacidade adequada quanto ao número de usuários	Capacidade adequada quanto ao tempo de ocupação	Capacidade adequada quanto à área / ocupante
	19a <input type="text"/>	19b <input type="text"/>	19c <input type="text"/>
	Outros: Evidências: Se nenhuma medida, por quê? (difícil, irrelevante)		

CUSTOS DE OPERAÇÃO

Medidas para otimização e maior sustentabilidade dos custos relacionados ao funcionamento diário da edificação.

20. Custos de Operação	Manual para uso e manutenção dos sistemas da edificação (residentes e operadores)	Limites: metas de consumo (água, energia e materiais) e de geração de resíduos mensais	Sistema de medição fácil para água, gás e energia
	20a <input type="text"/>	20b <input type="text"/>	20c <input type="text"/>
	Outros: Evidências: Se nenhuma medida, por quê? (difícil, irrelevante)		

CUSTOS DE CONSTRUÇÃO

Medidas para otimização e maior sustentabilidade dos custos relacionados à construção da edificação.

21. Custos de Construção	Reuso de edificação existente	Viabilidade para uso de tecnologias regionais associadas a novas tecnologias	Viabilidade de treinamento de mão-de-obra antes da etapa de execução (quando necessário)	Pré-elaboração e avaliação do custo da obra
	21a <input type="text"/>	21b <input type="text"/>	21c <input type="text"/>	21d <input type="text"/>
	Outros: Evidências: Se nenhuma medida, por quê? (difícil, irrelevante)			

**APÊNDICE C - Perfil Ambiental Mínimo para Obtenção da
Certificação HQE**

Perfil Ambiental Mínimo para Obtenção da Certificação HQE

Categorias		Níveis de desempenho	
Todas as 14 categorias devem ser priorizadas	Ao menos 3	<i>Très performant (TP)</i>	≥ a empreendimentos franceses considerados exemplos em qualidade ambiental.
	Ao menos 4	<i>Performant (P)</i>	> que empreendimentos de práticas correntes.
	As 7 restantes	<i>Base (B)</i>	No mínimo = a empreendimentos normalizados ou equivalente às práticas correntes.

Fonte: Elaboração com base em Cardoso (2003).

APÊNDICE D - Resultados do Questionário (1)

RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO (01)		
TOTAL:	SIM	COMPLEMENTAÇÃO
20 ESCRITÓRIOS	NÃO	
PERGUNTAS	NÃO SABE	** Sem Complementação
ARTICULAÇÕES E CARACTERIZAÇÕES		
1.Participa de alguma iniciativa envolvida com pesquisa e/ou divulgação da sustentabilidade na arquitetura?	S	2 1- os profissionais do Escritório possuem especialização em Arquitetura Sustentável, e todos são ativos na divulgação dos conceitos por meio de aulas, palestras; (B) 1- através de palestras em seminários. (C)
	N	18 2- mas tenta difundir e convencer clientes; (D) (P) 1- mas pretende; (I) 1- não há exigência de mercado; (E) 1- pesquisa materiais de mercado dentro do próprio escritório. (H) (U) ** (A, F, G, J, J, M, N, O, Q, R, S e T)
2.Possui parceria com fabricantes e fornecedores de produtos certificados ou comprometidos com a preservação do meio ambiente?	S	8 1- sempre que possível indica produtos ou sistemas construtivos sustentáveis; (B) 1- alucobond (fornecedor de esquadria de alumínio); (H) 1- madeira certificada; (M) 1- cobertura ecológica (telhado verde); (S) 1- madeira certificada e madeira tombada. (T) ** (G, L, P)
	N	12 2- mas indica produtos (madeira certificada); (F / I) 1- ainda é incipiente no mercado; (N) 1- atualmente trabalha mais com consultoria para licenciamento ambiental. (Q) ** (A, C, D, E, J, O, R, U)
3.Conhece algum Sistema de Avaliação do desempenho da sustentabilidade de edifícios?	S	8 1- LEED americano e o canadense; (B) 4- LEED; (P/G/C/T) 1- BREEAM, Casa Clean (literatura); (I) 1- método IPT, adequado às normas brasileiras; (M) 1- LEED e CBCS. (N)
	N	12 1- conhece APO; (D) 1- já ouviu falar. (Q) 1- mas acredita que um projeto de arquitetura, um hospital, por exemplo, deve ser humano e satisfazer principalmente o usuário (U) ** (A, E, F, H, J, L, O, R, S)
4.Possui algum projeto submetido a algum sistema de avaliação?	S	0
	N	20 1-visto que esses sistemas ainda não foram adaptados ao Brasil, os custos de avaliação e critérios ainda estão bem distantes da nossa realidade;(B) 1- vai inserir ISO 9001. (E)
5. Pretende ter algum projeto certificado por um sistema de avaliação?	S	7 1- a certificação está ainda distante da nossa realidade atual, mas nos dá expectativas para projetos futuros a certificação dos mesmos. (B) 1- pelo LEED, Green building; (C) 1- possui um projeto com atestado de edf. sustentável (Stúdio Casa das Máquinas); (M) 2- por exigência natural de mercado. (Q/T) 1- acha relevante para o processo de projeto. (L) ** (E)
	N	6 1- nunca pensou até o momento; (D) 1- por causa das escalas do projeto (pequeno porte), não acha relevante para o processo de projeto; (M) ** (F, J, O, U)
	NS	7 3- precisa conhecer primeiro; (A / H / R) 1- depende do sistema estar capacitado para avaliar realmente a realidade (tem que ter bom senso); (G) 1- precisa conhecer e questiona se realmente contribui para a sustentabilidade ou é só um certificado.(P) 1- quando conhecer melhor e for necessário; (S) ** (N)
6. Busca fornecer e expor aos clientes informações sobre a sustentabilidade na arquitetura?	S	17 1- no processo de projeto apresenta ao cliente soluções mais sustentáveis;(B) 1- busca aplicar os princípios que aprendeu na faculdade de conforto ambiental;(D) 1- a Coelba Solar, por exemplo, mas que só atende 1 vez cada construtora (muitos clientes seguem modismo); (E) 1- mais para clientes particulares; (F) 1- indicando materiais alternativos e orientando quanto ao uso racional de recursos naturais (água e energia) no projeto arquitetônico; (M) 1- conforto ambiental (economia de energia/materiais e ventilação natural). (S) ** (C, G, H, I, J, L, O, P, Q, T, U)
	N	3 ** (A, N, R)
7. Investe em cursos e treinamentos relevantes para o processo de elaboração e desenvolvimento de projetos mais sustentáveis?	S	8 1- os profissionais do escritório são estimulados à pesquisar alternativas, materiais, livros técnicos sobre o assunto; (B) 2- participa de acesso à informação (congresso e seminário); (C / I) 1- programas virtuais que permitem a simulação de sobreamento / iluminação dentro e fora da edificação; (D) 1- curso de iluminação; (F) 1- informática e 3D; (H) 1- palestras dentro do próprio escritório sobre materiais, por exemplo. (T) ** (L)
	N	12 1- apenas participa de palestras e faz leitura; (G) 1- falta oportunidades; (M) 1- tem intenção; (O) 1- há poucos em SSA, frequenta as Feiras. (P) ** (A, E, J, N, Q, R, S, U)

RELAÇÃO: PROJETISTAS X ARQUITETO X CLIENTE		
8. Possui algum método (<i>checklist</i> , questionário) para elaboração do programa de necessidades junto ao cliente?	S	3 1- checklist; (D) 1- questionário padrão, para facilitação da elaboração do programa. (M) ** (C)
	N	17 1- a diversidade de tipos de projetos nos dificulta na elaboração de um checklist do projeto, mas ainda sim, mantemos uma série de questões ao cliente no processo de elaboração do projeto; (B) 2- diversidade de clientes; (G / H) 6- conversa informal; (I / J / L / N / O / S) 1- conversa informal voltada para a discussão da questão de resíduos, refrigeração, implantação, entre outros; (P) 1- checklist técnico, para desenho, exigido pela norma ISO 9001; (Q) 1- pretende elaborar um; (R) 1- apenas para desenho técnico. (T) ** (A, E, F, U)
9. Como o cliente participa do processo de elaboração do projeto, das tomadas de decisões?		1- a sua participação é crucial e determinante para o sucesso e satisfação, e, em todo o processo são apresentadas as alternativas, inclusive sustentáveis; (B) 12- reuniões; (A / C / D / E / F / G / H / J / L / O / P / R, U) 1- total acompanhamento; (I) 1- através de entrevistas preliminares / a participação do cliente é fundamental para a correta interpretação das suas necessidades; (M) 1- através primeiramente de <i>briefing</i> para projeto de grande porte; (N) 1- Efetivamente, o tempo todo. A norma ISO 9001 exige: 1ª reunião afinam o escopo do trabalho; 2ª o cliente traz material ao escritório; 3ª avaliação de concepção.; (Q) 1- Grande empreendimentos (programa pronto) que variam com a demanda de mercado; (S) 1- Depende do projeto, mas em geral: definição de programa, concepção (depois sobre materiais) e após executivo. Entre a concepção e o executivo há contato por e-mail. (T)
10. Realiza pesquisa de satisfação do cliente ao final do desenvolvimento do projeto?	S	14 9 - conversas informais; (C / D / E / G / I / J / L / N / T) 1- <i>checklist</i> ; (H) 1- através do convívio social que normalmente é estabelecido ao fim do projeto, para ter um "feedback" da contraparte; (M) 1- questionário; (P) 1- através de formulário padrão (ISO 9001). (Q) 1- pesquisa realizada afirmou o índice de 98% de satisfação
	N	6 ** (A, B, F, O, R, S)
11. Verifica a eficiência do projeto, junto ao cliente, durante as fases de uso, manutenção e desconstrução da edificação (APO), para a retroalimentação das soluções de projetos?	S	13 1- através de visitas periódicas, para avaliar o desempenho das soluções adotadas, visando a manutenção das mesmas ou a sua substituição; (M) 6- informalmente acontece conversas e visitas aos clientes; (B / C / D / J / P / T) 1- informalmente através do retorno do cliente e acompanhamento da obra; (G) 2- informalmente através do retorno do cliente; (H / I) 1- informalmente durante a execução da obra; (L) 1- informalmente, através de visitas, acompanha o desempenho do edifício; (O) 1- não sistematicamente (como pesquisa), e somente se pensa na etapa de uso e manutenção (G) ** (U)
	N	7 1- é um escritório recente (3 anos). Faz visitas ao stand de vendas (pelo escritório), e na obra (pela construtora); (E) 1- acontece a investigação ainda na fase de projeto, através da identificação de falhas ainda nesta etapa e/ou pela avaliação do cliente (ISO 9001). (Q) ** (A, F, N, R, S)
12. O desenvolvimento dos projetos, arquitetônico e complementares, acontece de modo integrado? Se sim, possui uma metodologia para a colaboração entre os projetistas?	S	19 1- sim, acontece através de site, onde há acesso ao desenvolvimento do projeto.; (A) 1- sim, buscamos sempre profissionais voltados à qualidade, eficiência e evolução dos sistemas adotados e, atentos com o desenvolvimento e evolução das suas respectivas áreas; (B) 1- sim, a partir do projeto executivo, através de reuniões para interferências gerenciada pelo mesmo; (C) 1- sim, desde o princípio da elaboração, principalmente com o estruturalista, e-mail (troca de arquivos), sistema on-line de colaboração virtual; (D) 1- sim, desde a concepção. Prospeção do terreno, Estudos de Viabilidade, Terreno, Números, Projeto Legal, Projeto Básico; (E) 1- sim, através da coordenação de projetos (que acontece muito pouco). O ideal é ser externo (fora do escritório). Mas depende do cliente (menor e particular / construtor); (G) 4- sim, após estudo preliminar e aprovado pelo cliente o projeto é apresentado aos demais projetistas (virtualmente e reuniões). Nesse momento serão realizados os ajustes; (F / H / I / Q) 1- sim, estuda-se o projeto com estruturalista e depois com os instaladores (já na concepção); (J) 1- sim, após a concepção; (L) 1- sim, normalmente são supervisionados pelo escritório; (M) 1- sim, depois do projeto aprovado na prefeitura há o contato com os demais projetistas. Também é feita a compatibilização dos projetos; (N) 1- sim, o arquiteto funciona como coordenador de projetos desde a concepção; (O) 1- sim, na concepção os outros projetistas já participam para estudo das questões econômica-financeira e ambiental; (P) 1- somente após o projeto legal aprovado passa para a mão dos outros projetistas; (S) 1- sim, projetos maiores por reuniões e projetos menores por e-mail; (T) 1- desde o princípio do projeto a contato entre os projetistas. Dentro do escritório se faz todos os projetos. (U)
	N	1 1- faz somente o projeto arquitetônico de interiores; (R)
13. É garantida, pelo escritório/empresa, a realização do <i>as-built</i> do Projeto Arquitetônico?	S	8 1- quando ocorrido as alterações na obra deve-se ocorrer o "As Built". É direito do cliente; (B) 1- para o cliente tirar o "habite-se" da prefeitura. (T) ** (G, H, I, J, L, U)
	N	12 1- é contratado por terceiros; (C) 1- somente quando necessário (ex: um projeto de reforma); (F) 1- a não ser que esse serviço seja contratado a parte; (M) 1- às vezes, quando o cliente pede, pois não se pagam p/ fazer este serviço; (O) 1- só se o escritório fizer a fiscalização da obra; (P) 1- em algumas obras do Estado que exigem; (Q) ** (A, D, E, N, R, S)

PLANEJAMENTO E PROJETO			
14. Questiona quanto à real necessidade de se realizar uma nova edificação, e orienta quando há possibilidade da reutilização de edificações existentes, junto ao cliente?	S	14	1- fazendo uma avaliação do programa cruzamento com as possibilidades de edificações existentes; (B) 1- estuda as viabilidades e benefícios; (L) 1- quando possível; (N) 1- principalmente em área tombada. Ex: Hotel Orixás Center: Projeto de Patrimônio; (Q) 1- grande parte de seus projetos é com o Patrimônio Histórico. (S) ** (D, F, G, H, I, O, P, R, T)
	N	6	1- essa decisão não é nossa; (J) 1- até o momento não houve esta situação; (U) ** (A, C, E, M)
15. Estuda os aspectos sócio-econômico-ambientais do entorno do novo empreendimento?	S	12	1- com limitações no processo de designer (quanto à forma e materiais); (D) 3- juntamente com o cliente (construtor); (G / L / N) 1- influencia o incorporador quanto a realização ou não do empreendimento no terreno; (J) 1- verificação de legislação específicas, para o correto enquadramento do novo empreendimento. (M) 1- estudo sócio-ambiental do 2 de julho para o Hotel Orixás Center, por exemplo. (Q) ** (B, C, H, I, P)
	N	8	5- já vem pronto, para o escritório, pelo contratante (empreendedor / incorporador); (A / F / O / S / T) 1- já vem pronto pela incorporadora. Pensa na volumetria e estética para a paisagem urbana. Ex: COLINAS DE PIATÁ, através de contra partida social acordada com a prefeitura; (E) 1- não faz projetos que requer este tipo de avaliação (projeto de interiores). (R) ** (U)
16. Tem como meta que os projetos reflitam positivamente no entorno (revitalização, requalificação e baixo impacto)?	S	18	1- como contrapartida do impacto que a obra causa., asfaltamento de rua, cede espaço para policia militar; (C) 1- é uma preocupação grande harmonizar "volumetricamente"; (J) 1- quando a edificação tem um valor agregado. Recentemente fiz o projeto de requalificação da antiga Fábrica da Fratelli Vita com a implantação do novo campus da FIB; (M) 1- tenta. (P) ** (A, B, D, E, F, G, H, I, L, O, Q, S, T, U)
	N	2	1- não é o foco. (N) ** (R)
17. Possuem diretrizes e critérios que orientem a fase de elaboração de projeto? Se sim, eles estão baseados em princípios de sustentabilidade?	S	15	1- conforto, sustentabilidade e economia. Melhor conforto, iluminação e ventilação natural, redução de consumo, reuso de água, dentre outros; (B) 1- parte está documentada. Metodologia própria. Estão baseados nos princípios básicos de conforto ambiental; (D) 1- apenas checklist técnico para desenvolvimento do projeto, mas inicia preocupação com o tema da sustentabilidade; (E) 1- apenas checklist técnico para desenvolvimento do projeto. O desenvolvimento do projeto acontece de acordo com a consciência profissional, e tenta introduzir alguns princípios de sustentabilidade; (J) 1- apenas checklist técnico para desenvolvimento do projeto; (L) 3- não em formato escrito (filosofia), e varia de acordo com o tipo de cada cliente. Estão baseados nos princípios básicos de conforto ambiental e consciência profissional, para melhor atender ao cliente; (F / G / H) 1- não em formato escrito (filosofia), e varia de acordo com o tipo de cada cliente. Estão baseados em princípios de sustentabilidade ; (I) 1- parâmetros técnicos, legislação pertinente, interesses do cliente, etc. Estão baseados em princípios de sustentabilidade ; (M) 1- pela Norma ISO 9001: . Manual de procedimento interno; . Procedimento de desenvolvimento de projetos. Estão baseados na consciência profissional; (P) 1- pela Norma ISO 9001: . Manual de procedimento interno; . Procedimento de desenvolvimento de projetos. Estão baseados no impacto ambiental; (Q) 2- não há formalmente. Estão baseados nos princípios básicos de conforto ambiental; (S / T) 1- estão baseados em princípios de conforto e satisfação. (U)
	N	5	1- há apenas orientações pessoais; (C) ** (A, N, O, R)
18. Há dificuldades para a introdução de princípios de sustentabilidade no processo de elaboração do projeto?	S	14	1- falta disciplina e mecanismos para implantar novos hábitos; (A) 4- há resistência do cliente pelo custo de investimento ; (B / D / E / G) 1- no futuro vai ser necessidade. Hoje falta resposta / ideologia / filosofia / exemplos próximos; (C) 1- tenta junto ao empreendedor, mas sem sucesso; (F) 1- resistência ao novo; (H) 1- com construtores (sim). Particular (resistência ao custo de implantação); (N) 1- falta de conhecimento do cliente basicamente; (O) 1- não há divulgação e normalização de determinados produtos e soluções. Custo de investimento ; (P) 1- clientes particulares menores (sim). Empreendedores (não). A exigência do cliente ainda não é forte. (Q) 1- falta mais informação sobre o tema. Custo de investimento ; (T) ** (L)
	N	6	2- Facilmente convence seus clientes, quanto ao uso de alguns princípios, justificando o baixo custo. (I / J) ** (M, R, S, U)
19. Há motivações para a introdução destes princípios no processo de elaboração do projeto?	S	20	1- melhoras os espaços construídos; (A) 1- cada vez o cliente chega mais consciente, assim como o mercado vem acompanhando essa tendência disponibilizando técnicas e produtos compatíveis com essa nova realidade. Preocupação ambiental e exigência do cliente ; (B) 1- sociais, éticas, técnicas. Econômica não hoje, porque custa caro. Preocupação ambiental ; (C) 1- a responsabilidade social (acupuntura urbana). Preocupação ambiental ; (D) 1- preocupação ambiental, exigência do cliente, marketing de mercado, economia ; (E) 1- fazer uma arquitetura sempre melhor; (F) 1- os retornos, principalmente em relação à economia dos recursos e durabilidade. Consciência profissional ; (G) 1- desafios do dia-a-dia (evitar a perda de material e prazo de execução); (H) 1- preocupação ambiental ; (I) 1- preocupação ambiental ; (J) 1- funcionamento e técnica, economia e evitar problemas públicos; (L) 1- em função do resultado que pode ser obtido. Ex: correta utilização de recursos naturais e Economia. Preocupação ambiental e exigência do cliente ; (M) 1- preocupação com o mundo; (O) 1- mas para chegar lá é necessário conhecer os conceitos de sustentabilidade reais; (P) 1- comprometimento com o ambiente ; (Q) 1- o empreendedor acha que é comercial. O escritório tem preocupação ambiental ; (S) 1- marketing de mercado e preocupação ambiental ; (T) 1- conforto e satisfação . (U) ** (N, R)
	N	0	

20. Tem como meta projetar espaços com desempenho superior ao exigido pelas normas?	S	19	<p>2- a meta é sempre o conforto e o bem estar do usuário; (B / M / U)</p> <p>1- crítica as normas. Exageradas ou mínimas tenta praticar uma justa. Acredita que arquitetura é uma prática educativa; (C)</p> <p>1- tenta, mas o empreendedor em geral é quem define; (E)</p> <p>1- sempre se busca maior qualidade; (H)</p> <p>1- nunca segue as normas (os mínimos somente no caso de proj. econômico). Age de acordo com os mercados, e satisfação do usuário; (J)</p> <p>1- sempre; (N)</p> <p>1- quando possível; (R)</p> <p>1- mas depende do cliente: . construtor já vem com áreas, dimensões, por exemplo, definidas (por conta do mercado); . cliente menor fica mais fácil propor outras soluções; (S)</p> <p>1- depende de diálogo com as construtoras e padrão do projeto. (T)</p>
	N	1	1- procura trabalhar dentro das normas; (O)
21. Considera o aspecto econômico, em relação ao custo da construção, nas escolhas de soluções do projeto (sistema-construtivo, seus componentes e equipamentos, materiais, mão-de-obra)?	S	20	<p>1- o aspecto econômico é sempre determinante na elaboração de um projeto. É sempre o aspecto mais citado pelo cliente no processo de elaboração; (B)</p> <p>1- há intenção de realizar mais projetos de interesse social. (ex: condomínios residenciais); (E)</p> <p>1- precisa trabalhar de acordo com a situação financeira do cliente; (M)</p> <p>1- mas depende do empreendedor (custo e benefícios sempre são levados em conta); (N)</p> <p>1- dentro das limitações; (O)</p> <p>1- tem praticado a construção seca (paredes e cobertura em <i>drywall</i>). (T)</p> <p>** (A, C, D, F, G, H, I, J, L, P, Q, R, S, U)</p>
	N	0	
22. Considera o aspecto econômico, em relação ao custo de manutenção e uso, nas escolhas de soluções de projeto (sistemas de energia / água, limpeza) (*)? (*) influências no custo do condomínio.	S	20	<p>1- projetos com redução de consumo e reusos; utilização de sistemas construtivos adaptados ao local; sistemas de energia renováveis; (B)</p> <p>1- manutenção principalmente; (J)</p> <p>2- precisa trabalhar de acordo com a situação financeira do cliente; (M / P)</p> <p>1- dentro das limitações; (O)</p> <p>1- pela durabilidade da parte física e material, e capacidade financeira do cliente; (Q)</p> <p>** (A, C, D, E, F, G, H, I, L, N, R, S, T, U)</p>
	N	0	
23. Considera os limites ecológicos e os impactos ambientais nas tomadas de decisões de projeto (escolha do terreno, licenciamento ambiental, implantação no terreno, materiais, sistemas construtivos, sistemas de energia e água)?	S	19	<p>1- quando possível; (A)</p> <p>1- quanto à licença ambiental depende do porte da edificação; (C)</p> <p>1- tenta evitar ao máximo de cortes no terreno, por exemplo. Quanto à licença ambiental nunca houve necessidade em seus projetos; (D)</p> <p>1- ainda é inicial a preocupação, quanto a implantação, por exemplo, sim. Quanto a materiais se preocupam menos; (E)</p> <p>1- depende da demanda do cliente e consciência profissional; (H)</p> <p>1- quanto à implantação de terrenos; (L)</p> <p>1- sistemas de energia e água, utilização de energia solar e reaproveitamento de água. Quanto ao licenciamento ambiental, quando o projeto se localiza em áreas protegidas a dificuldade de aprovação é muito grande em função da morosidade dos órgãos ambientais, que tem políticas rígidas aprovadas, ficando as vezes o processo parado por questões de interpretação equivocada destes mesmos órgãos; (M)</p> <p>1- dentro das limitações; (O)</p> <p>1- quando possível; (S)</p> <p>1- ainda iniciando; (T)</p> <p>** (B, F, G, I, J, N, P, Q, U)</p>
	N	1	1- não há ainda este tipo de preocupação; (R)
24. Há preocupação em relação aos impactos de caráter social nas tomadas de decisões de projeto (efeitos positivos / negativos à vizinhança ou à comunidade)?	S	15	<p>1- tenta ser politicamente e socialmente correto. Já teve projeto que preferiu não fazer; (C)</p> <p>1- pensa de modo em geral. Nada específico; (D)</p> <p>2 só pensa; (E / L)</p> <p>1- mas o poder de decisão e intervenção é limitado. Às vezes são feitas recomendações; (G)</p> <p>1- quando há exigência de contrapartida social por algum poder público; (H)</p> <p>1- sim, cada projeto deve ser bem contextualizado; (M)</p> <p>1- muito pouco; (N)</p> <p>1- Se alguém contrata e paga. Ou é previsto no caso do estudo de impacto de vizinhança no Plano Diretor para todos os projetos, onde obriga-se incluir nos projetos a viabilidade econômica, ambiental e social; (P)</p> <p>** (B, I, J, O, Q, U)</p>
	N	5	1- Não há ainda este tipo de preocupação. (R) ** (A, F, S, T)

APÊNDICE E - Resultados do Questionário (2)

RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO (2)

GESTÃO DA IMPLANTAÇÃO

(*) Análise da capacidade de infra-estrutura urbana existente para atendimento a um novo empreendimento (importante no caso de condomínios), evitando a construção de nova infra-estrutura.
 (**) Princípio de Ecodesign.

1. Uso do solo	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
Recuperação de área contaminada / degradada	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	12
Evita áreas impróprias (preservação de áreas de valor ecológico)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15
Não prejudica a vizinhança (ventilação, ilhas de calor, iluminação, ruído)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	13
Grupo áreas verdes (superfície/cobertura, ruído), áreas permeáveis	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	18																		
Análise da densidade de ocupação e conectividade da	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10

. Todos estes itens são consideradas pelas leis e mercado imobiliário (N)
 - Recuperação de restinga (vegetação), em projeto de um hospital em Jacarepaguá - RJ (U)

2. Transporte	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
Proximidade ao acesso de transporte público	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7
Prever espaço para bicicletário e apoio	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	12													

3. Canteiro de Obra	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
Redução da geração de resíduos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6				
Redução dos incômodos acústicos (ruídos), visuais e olfativos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3				
Redução do uso de energia (**)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2				
Redução do uso de água	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3				
Redução dos incômodos quanto à poeira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2				
Redução dos incômodos quanto ao tráfico de veículos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3				
Redução da poluição (solo, subsolo, ar e água)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2				

. Quando possível faz recomendações. O escritório não acompanha obra, portanto não consegue implementar essas metodologias de conservação (B)
 . Não tem proximidade com a obra. Fica sob responsabilidade do engenheiro. Somente quando o escopo pedir (C)
 . Não acompanha obras. Às vezes faz algum tipo de recomendação. Num determinado projeto houve a experiência da presença do arquiteto na fase de execução e obtiveram um resultado positivo, cuidadoso (D)
 . Não acompanha as obras. Fica por conta da construtora (E / G / O / S)
 . Vai à obra como voluntário (S/ contrato), para acompanhar e garantir a execução correta do projeto. Quanto à gestão não se envolve. Deixa por conta do engenheiro (J)
 . Somente verificação da execução da obra quanto ao projeto executivo (T)

GESTÃO DA ÁGUA

(*) Especificação de sistema para detectar o surgimento de algum vazamento nas redes de água, por exemplo, provocando o desperdício de água.

4. Água	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
Coleta de águas pluviais (infiltração, retenção)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	12
Equipamentos para uso eficiente da água (racionalização da água)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	16													
Tratamento de água cinza	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
Plantas de baixo consumo de água	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
Sistema de reuso de água	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7
Especificação de sistema de detecção do escape de água (*)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Especificação de todos os sistemas de encaixes p/ água (de subsolo, de chuva, cinzas), mais eficiente que sistema de encaixes padrão	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
Definição de metas quanto ao consumo de água	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2

. Somente quando solicitado pelo cliente (H)
 . Esta parte fica mais por conta do engenheiro de instalações. Diz apenas onde quer colocar os pontos. (J)
 . Acha importante estas medidas (O)
 - Em Hospitais Sarah no RJ existem estações de tratamento de água, cujo investimento é bastante alto. Em Salvador este sistema funcionou durante apenas 10 anos. (U)

GESTÃO DA ENERGIA

(*) Verificar as instalações e funcionamento dos sistemas de energia antes da entrega da edificação para o usuário(s).

(**) Controle das poluições geradas pelo consumo de energia (efeito estufa, chuvas ácidas, destruição da camada de ozônio, resíduos radioativos).

5. Energia	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
Ventilação natural																					20
Iluminação natural																					20
Uso de energia renovável ativa (ex: solar, eólica, biomassa, geotérmica) (**)																					9
Uso de energia renovável passiva (ex: solar, eólica)(**)																					14
Verificação (instalação/funcionamento) dos sistemas de energia p/ pré-entrega (*)																					2
Definição de metas quanto ao consumo de energia																					0
Dispositivos elétricos eficientes (ex.luminárias, ar-condicionado)																					15
Automação																					7
Uso de materiais com melhor desempenho térmico/luminoso (fachadas: vedação opaca e translúcida)																					13

. Discute-se, mas o domínio melhor sobre o tema é dos projetistas (N)

- Uso de aquecimento solar no Hospital Sarah do RJ. Em Salvador não há necessidade. Uso de automação para o funcionamento dos "shed's". Treinamento de educação com os usuários e funcionários do hospital. Uso de cobertura difusor de luz e ar. (U)

GESTÃO DE RESÍDUO

6. Resíduos gerados durante o uso do edifício	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
Garantia da adequação entre coleta interna e externa																					9
Controle da triagem dos resíduos																					3
Gerenciamento do sistema de coleta interna (otimização da coleta, dos circuitos e estocagem)																					4
Reciclagem de resíduo tóxico																					2
Reciclagem de resíduo orgânico																					3
Reciclagem de resíduo inorgânico																					1
Reciclagem da rede de esgoto																					2

está inserindo agora em projeto da Toyota por exigência do cliente (C)

. não houve esta preocupação (não foi pensado até o momento) (D)

. quando foi pedido pelo cliente (F)

- em projetos hospitalares especificamente (G)

. fica por conta de políticas públicas (O)

. um espaço para container é o máximo que se faz. Para indústria é exigido. (P)

7. Resíduo de Construção e Demolição

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
Antes da construção da edificação (se no local onde vai ser construída a edificação haverá a demolição de uma construção pré-existente)																					6
Durante a construção da edificação																					3
Na desconstrução da edificação (no final da sua vida útil)																					4

. Negociar com alguém que necessite do material (H)

. Não há cultura nem hábito (J)

. Em geral, propõe uma destinação final (P)

. Em áreas menores não, mas em áreas maiores sim (condomínio, Hotel) (P / G / R / S / Q)

GESTÃO DE LIMPEZA E MANUTENÇÃO

(*) Ecodesign (Produtos que durem o máximo de tempo e apresentem bom funcionamento, evitando frequentes substituições e geração de lixo)

8. Limpeza e Manutenção	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
Facilidade de limpeza e de manutenção de produtos e equipamentos																					19
Facilidade de acesso para execução da limpeza e da manutenção do edifício																					18
Simplicidade de concepção e de uso das instalações																					15
Qualidade e durabilidade dos produtos, materiais e equipamentos (*)																					19

. Em projeto maior o domínio sobre equipamentos é mais difícil (J)

- Uso de automação para facilidade de acesso para manutenção. (U)

14. Qualidade sanitária da água	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U		
Garantia da qualidade da água destinada à consumo humana, dentro das redes internas do edifício	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
Controle do acesso às redes de distribuição coletiva de água	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
Controle da qualidade da água não proveniente de uma rede de distribuição de água potável	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3								
Garantia da qualidade e durabilidade dos materiais empregados nas redes internas de água	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5								
Organização das redes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4								
Proteção das redes públicas e internas de água potável contra os retornos de água	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3								
Garantia da circulação e da estabilidade de temperatura nas redes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2
Controle dos tratamentos anti-corrosão e anti-carbonatação (formação de tártaro)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2

. Apenas faz a compatibilização do projeto hidráulico com o projeto arquitetônico e estrutural (E / Q / S / T)
. Não é atribuição do arquiteto. Quem resolve são os eng. Hidráulica. Preocupação apenas com o caminho das redes (F / G / I / L / N / O)
. É responsabilidade do poder público (H)

INCLUSÃO / ACESSIBILIDADE / CONTROLE

15. Inclusão / Acessibilidade / Controle	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U		
Sinalização interna / externa	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15
Espaços acessíveis ao PNE (portador de necessidades especiais). Áreas privativas e comuns (elevador, circulação)	<input checked="" type="checkbox"/>	19																				
Acesso fácil a toaletes	<input checked="" type="checkbox"/>	19																				
Acesso fácil às áreas comuns	<input checked="" type="checkbox"/>	19																				
Controle térmico do ambiente pelos usuários	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	16
Controle da iluminação pelos usuários	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15

ACESSO AOS SERVIÇOS

Quando está ao alcance do arquiteto ou empreendedor realizar estes níveis de decisões.

16. Acesso aos serviços	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U		
Proximidade a escolas/creches	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5														
Proximidade a Banco	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3								
Proximidade a Supermercado	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3								
Proximidade a serviços de comunicação (correio, telefone internet)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3								
Proximidade a espaço para recreação / lazer / exercícios físicos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4								

. Quando o empreendedor solicita é realizado no próprio empreendimento (A)
. Prioridade é educação, saúde e transporte. Os empreendimentos que trabalhamos em geral não são comerciais, são mais públicos (B)
. Depende mais do empreendedor / cliente (C / F / G / H / Q)
. Não tem acesso a essas definições e não houve preocupação. O terreno já é definido anteriormente e não tem c/o interferir (D / I / O / S)
. Outros serviços: centro de artesanato, lavanderia e academia. Motivo: Concorrência de Mercado (E)
. Somente quando participa da discussão na escolha do terreno (L / P / T)

EDUCAÇÃO E SEGURANÇA

(*) Principalmente para edificações não residenciais.

17. Educação e Segurança	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U		
Espaço dedicado a Educação (ex: salas para seminário, biblioteca) (*)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7
Segurança ao edifício/entorno (filmagem / acesso controlado) (*)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	11										
Instruções para evitar acidentes durante o uso da edificação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5

. Acha que é realmente necessário. Pretende fazer em projetos futuros. Não foi solicitado por seus clientes até o momento e não fazia parte do programa (D)
.Todos os itens, quando faz parte do programa (J)

ECONOMIA LOCAL**18. Economia Local**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U			
Mão-de-obra local	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11																			
Materiais e componentes locais	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10																			
Mobiliário e guarnição locais	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10																			
Serviços locais de manutenção	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12																			

- . Em projetos específicos empregam o mutirão com treinamento, seleção e remuneração (B)
- . Fica por conta da incorporadora. Em projeto particular também não se envolve (E)
- . Pensa, mas não é determinante nas escolhas (J)
- . Não tem controle quanto a essas escolhas (L)
- . Em planos e planejamentos diretores é recomendado; Em projetos maiores é a construtora quem define. Em projetos menores, quando possível e há mão-de-obra especializada (P)
- . Adequação do projeto ao local (Q)
- . Preocupa-se com a qualidade primeiro (S)

EFICIÊNCIA

(*) Projetar prevendo materiais / componentes com dimensões compatíveis com a do projeto.

19. Eficiência

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U			
Capacidade adequada quanto ao número de usuários	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20																			
Capacidade adequada quanto ao tempo de ocupação	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20																			
Capacidade adequada quanto à área / ocupante	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20																			

- . Fica sobre a responsabilidade do construtor (G)
- . Deixa por conta dos profissionais responsáveis (L / T)

CUSTOS DE OPERAÇÃO

Medidas para otimização e maior sustentabilidade dos custos relacionados à construção da edificação.

20. Custos de Operação

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U			
Manual para uso e manutenção dos sistemas da edificação (residentes e operadores)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
Limites: metas de consumo (ex: água, energia e materiais) e de geração de resíduos mensais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0
Sistema de medição fácil para água, gás e energia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9																

CUSTOS DE CONSTRUÇÃO

Medidas para otimização e maior sustentabilidade dos custos relacionados à construção da edificação.

21. Custos de Construção

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U			
Reuso de edificação existente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	13
Viabilidade para uso de tecnologias regionais associadas a novas tecnologias	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12
Viabilidade de treinamento de mão-de-obra antes da etapa de execução (quando necessário)	<input type="checkbox"/>	4																					
Pré-elaboração e avaliação do custo da obra	<input checked="" type="checkbox"/>	17																					

- 1- Faz estudo de viabilidade econômico - financeira para conhecer as reais condições do cliente (S)

APÊNDICE F – Edificações Visitadas

Empreendimento: **ESPAÇO**
Localização: **BAIRRO RIO VERMELHO – SALVADOR – BA – BRASIL**
Empreendedor: **JUCA ULHÔA**
Escritório de Arquitetura: **STÚDIO SOTERÓPOLIS**

O empreendimento “Espaço”, uma edificação com três pavimentos (térreo, mezanino e superior), foi idealizado como contribuição para o processo de desenvolvimento da construção ambientalmente mais responsável, adotando, em projeto e obra, alguns requisitos para uma arquitetura mais sustentável.

ALGUNS REQUISITOS DE SUSTENTABILIDADE CONTEMPLADOS:

1 - Prioridade da ventilação e iluminação natural;



Fachada

Esquadrias de madeira



Esquadrias de vidro



Interior: pavimento superior

Esquadrias de madeira



Interior: térreo



Esquadrias de vidro pivotantes

Volume circular para direcionar o fluxo do vento para o interior do ambiente e esquadrias de grandes dimensões: de abrir de madeira e vidro ao longo da fachada no pavimento superior e pivotantes verticais de vidro no térreo.

2 – Materiais alternativos para vedação e acabamento de paredes:

- . Material natural e não poluente: adobe
- . Material natural renovável e não poluente: baba de cacto e bambu

- A edificação possui estrutura em concreto e a maior parte da vedação da edificação é em bloco cerâmico convencional. Como experiência, no entanto, foram executadas duas paredes (uma interna e outra externa) com blocos de adobe (terra, esterco, cal e um pouco de cimento) produzidos no local. Na parede interna não foi utilizado o cimento na mistura. Para impermeabilização, foi experimentada a baba de cacto.



Parede externa com bloco de adobe



Detalhe da parede externa com bloco de adobe

- Nas paredes do segundo pavimento o revestimento é feito com a massa do bloco de adobe e também impermeabilização de baba de cacto.



- Na área de pé direito duplo, no térreo, o revestimento é feito com painéis de trama de bambu, colocando-se por cima um outro revestimento convencional em cimento tipo 3 (consome menos energia que o tradicional em sua produção). Entretanto, os montantes da trama são deixados à mostra, por estética e para que visitantes visualize a composição do revestimento.



Vista do pé direito duplo

Montante do painel



Detalhe da trama de bambu

3 – Material alternativo utilizado em equipamentos:

- Uso do “plasto” (cimento e água, que é enformado e colocado uma tela de plástico para sustentação da peça criada) em:
 - Cubas para os sanitários;
 - Estrutura dos reservatórios. Nestes também é utilizado arame para fixação das partes que formam sua estrutura geodésica.



Reservatório



Peça da estrutura geodésica do reservatório

4 – Material alternativo para piso:

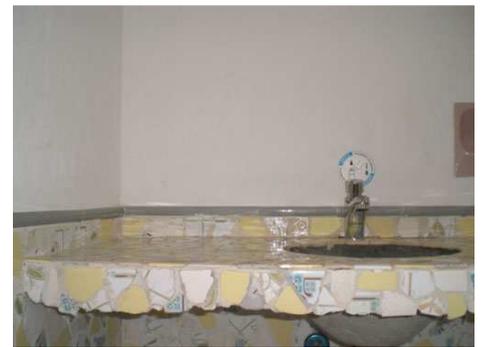
- Piso em cimento branco queimado aplicado no térreo. Boa durabilidade e baixa

5 - Reciclagem e Reuso: com materiais provenientes da demolição da casa pré-existente e produtos adquiridos por meio de fornecedores.

- Reciclagem: aproveitamento dos azulejos da antiga casa para a criação de mosaicos aplicados como revestimento nos sanitários: nas paredes e na bancada da pia.



Interior de um banheiro

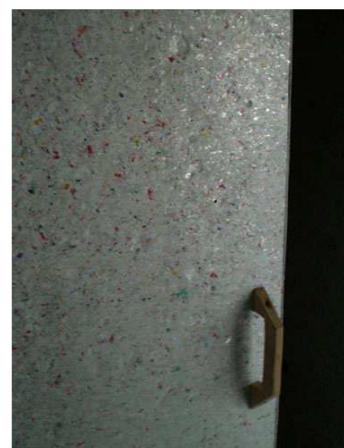


Bancada de pia

- Uso de material reciclado em porta e divisória: compensado de embalagem de alumínio de pastas colgate. Fornecedor dentro da área metropolitana da cidade de Salvador.



Divisória e porta de correr do depósito



Detalhe da porta

- Resíduos de madeira da demolição, reaproveitados e reciclados em tacos e pranchas para piso no mezanino e pavimento superior.



Mezanino

-



Pavimento superior - Salão



Encontro de pisos: pranchas em madeira, cimento queimado e tacos em madeira.

- Algumas esquadrias (portas e janelas) de madeira são oriundas de madeira reciclada ou reutilizada, proveniente de edificações demolidas.



Pavimento superior – Salão onde se pode observar algumas esquadrias de madeira.

- O entulho da demolição da antiga casa foi utilizado na fundação da nova edificação, reduzindo ou eliminando a geração de resíduos a serem transportas e/ou lancadas no meio

6 - Material Certificado

- Foram utilizados materiais com certificação americana FSC – Forest Stewardship Council (Conselho de Maneio Florestal) no piso e esquadrias em madeira

7 – Racionalização no Uso da Água

- Nos sanitários são utilizadas torneiras e descargas econômicas. Estas possuem dois compartimentos de 3litros (para resíduos líquidos) e 6litros (para resíduos sólidos)
- Uso de sistema de captação de água de chuva. Há dois reservatórios, um para água proveniente da rede pública (Embasa) e outro para a água da chuva.



Reservatórios em formato geodésico

8 – Acessibilidade

- Para acessibilidade, no deslocamento vertical, a Portadores de Necessidades Especiais (PNE), sejam pessoas com deficiência física ou idosas, foi projetada uma rampa que dá acesso ao interior da edificação, e um elevador para acesso aos demais pavimentos (Mezanino e Pavimento Superior).



Rampa de acesso



Elevador

9 - Racionalização no Uso de Energia

- Projeto lumínico, que visa o uso de iluminação artificial de modo eficiente;
- Uso de energia solar para aquecimento da água;
- Uso de placas fotovoltaicas (luz solar) para gerar energia para bombear a água proveniente da chuva, do reservatório inferior para o reservatório superior, e para iluminação externa;



Placas para aquecimento da água.



Placas fotovoltaicas orientadas para a fachada onde incide maior quantidade de raios solares.

10 – Facilidade de manutenção

- Uso de tubulações aparentes das instalações, no interior da edificação, para: visualização do fluxo das instalações e melhor manutenção das mesmas. Escolha de material alternativo, o poliéster, substituindo o PVC, nas tubulações das instalações.



Tubulação utilizada nas instalações da edificação.

11 – Conforto

- Uso de cobertura verde para o conforto térmico no interior da edificação, por meio da absorção e não condução de parte considerável dos raios solares que atingem a vegetação. São dois planos de cobertura.



Acesso à cobertura.



Primeira Cobertura.

Segunda Cobertura (mais elevada).

Empreendimento: **PRÉDIO DE AULAS DO CAMPUS UNIVERSITÁRIO DA UCSAL**

Localização: **PITUAÇU – SALVADOR – BA – BRASIL**

Empreendedor: **UCSAL (Universidade Católica de Salvador)**

Escritório de Arquitetura: Daniel Colina Arquitetura Planejamento Ltda

REQUISITOS DE SUSTENTABILIDADE CONTEMPLADOS:

- 1. Racionalização de recursos naturais: iluminação e ventilação naturais.**
Brises, esquadrias em paredes opostas, pátios internos e coberturas translúcidas.
- 2. Materiais não tóxicos: pintura aplicada nos brises não emite gases na atmosfera.**



Esquadrias voltadas para o exterior:

- Uso de brises verticais metálicos, de estrutura fixa e palhetas (lâminas) móveis e controláveis pelo usuário, para proteção e controle da radiação solar no interior das salas de aulas.
- Os brises são importados da França, apresentando um deslocamento questionável em relação à sustentabilidade, mas justificado pelo arquiteto pelo fato de serem chapas de aço pré-pintadas com pintura que não emite gases na atmosfera, não poluindo o meio ambiente.



Fachada noroeste



Esquadrias voltadas para o interior:

- Uso de basculantes em alumínio e vidro em salas de aula, voltados para corredores de circulação, livres de vedação e abertos para pátio interno, que coberto por material translúcido permite a passagem de luz natural.
- Esta solução, juntamente com os brises, define aberturas em paredes opostas permitindo a ventilação a cruzada.



Apesar de soluções arquitetônicas, como visto anteriormente, para o uso racional de recursos naturais para o conforto térmico e visual nas salas de aulas, ainda utiliza-se de climatização e iluminação artificiais para a maior parte do tempo de uso. Durante o dia, os brises servem como cortinas no bloqueio da luz solar, necessitando de luminárias para iluminar o ambiente (salas de aula).

3. Acessibilidade para PNE (portadores de necessidades especiais) por meio de rampa



- Para a acessibilidade de portadores de necessidades especiais (PNE), há rampa para acesso aos diferentes pavimentos.

ANEXO A - Propaganda Comercial de Empreendimentos



- ACESSO NOBRE COM PORTE COCHERE
- ESTACIONAMENTO PARA VISITANTES



• SALÃO DE RECEPÇÕES COM PÉ-DIREITO DUPLO



TERRAZZO REALE

- SUÍTE MASTER COM 27M²
- SALA DE ESTAR COM 2 AMBIENTES
- SALA DE JANTAR • LAVABO • 2 VARANDAS
- COPA-COZINHA COM DESPENSA
- 2 QUARTOS DE EMPREGADA • 4 VAGAS DE GARAGEM COM DEPÓSITO

Projeto Arquitetônico
Fernando Frank

PREÇOS E CONDIÇÕES ESPECIAIS DE LANÇAMENTO.

- A PARTIR DE R\$ 796.800,00*
- SINAL: R\$ 42.600,00
- 30 DIAS: R\$ 42.600,00
- 48 MENSIS DE R\$ 3.200,00
- 5 SEMESTRAIS DE R\$ 42.600,00
- CHAVES: R\$ 345.000,00
- DU FINANCIADO EM 20 ANOS



OBRAS INICIADAS. ENTREGA: 30/12.2009



FACHADA VOLTADA PARA O BOSQUE

Prime Ville ALPHAVILLE

Viver bem com tudo o que você precisa.



Opção de 3/4 totais

OBRAS INICIADAS Entrega em 31/10/2009

A partir de	Ato/30/60/90/120	11 Mensais
184.900,00*	2.903,00	693,00 1 ^o so em 2009
Intermediárias	Parcela Móvel	Parcela no financiamento
3.236,00	11.926,00	144.364,00 em até 300 meses**

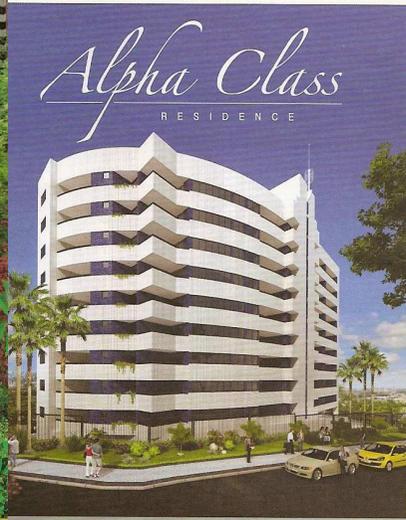
* Referente ao apartamento 101; parcelas do plano sujeitas a reajuste conforme contrato.
** Consulte condições de financiamento conforme contrato em nosso stand de vendas.
*** Colunas 02 e 05.



APOIO FINANCEIRO
Cia. Associação de Investimentos
VENDAS



(71) 3360.3995
www.3iincorporacoes.com.br



Alpha Class RESIDENCE

Elegância e praticidade em Alphaville.

Loft horizontal, 1/4 suíte e 2/4 d' dependências.

- Fachadas da torre 100% em pastilhas • Salão de festas • Espaço gourmet
- Espaço fitness • Piscina com deck molhado e raiais de natação
- Bar/churrasqueira integrado à piscina • Sauna • Office/sala de reunião
- Lan house • Instalações para TV a cabo e Internet (tubulação seca)
- Salão de jogos • Áreas comuns decoradas*

- Várias opções de plantas • Áreas privativas: 62,10m² a 94,19m²
- Ampla varanda gourmet • Piso em todos os ambientes
- Medidor individual de água e gás • Instalação para ar-condicionado tipo Split





O EMPREENDIMENTO PARECE UM SONHO A PARCELA MOSTRA QUE ELE PODE SER REALIDADE.

2 E 3 QUARTOS COM SUÍTE, DEPENDÊNCIA COMPLETA* E EXCELENTE ESTRUTURA DE LAZER EM ALPHAVILLE

A PARTIR DE
R\$ 830,00
MENSAIS

- APARTAMENTOS DE 82,44M² A 111,62M²
- 2 OU 3/4 SENDO 1 SUÍTE
- VARANDA
- SALA DE ESTAR E JANTAR
- MEDIÇÃO INDIVIDUAL DE ÁGUA E GÁS
- 100% REVESTIDO
- OPÇÕES DE PLANTAS EXCLUSIVAS
- ÁREA DE LAZER COM 2.307,04M²
- FITNESS
- ESPAÇO GOURMET/ SALÃO DE FESTAS
- PISCINAS ADULTO E INFANTIL
- SALÃO DE JOGOS/LAN HOUSE
- LOUNGE
- CHURRASQUEIRA
- SALÃO DE FESTAS INFANTIL BRINQUEDOTECA
- QUADRA DE ESPORTES
- HOME CINE
- ESPAÇO MULHER COM ÁREAS COMUNS ENTRE EQUIPADAS E DECORADAS
- 3/4: 2 VAGAS DE GARAGEM COM OPÇÃO PARA EXTRA
- 2/4: 1 VAGA DE GARAGEM COM OPÇÃO PARA EXTRA
- ARQUITETURA DE CARAMELO VASQUES
- PAISAGISMO DE BENEDITO ABBUD
- PROJETO DE INTERIORES DE CRISTINA CALUMBY E ISABEL GONÇALVES.



Perspectiva ilustrativa da fachada



VISITE STAND EM FRENTE AO CLUBE DE ALPHAVILLE.



Perspectiva ilustrativa do playground descoberto



Perspectiva ilustrativa da suíte



Perspectiva ilustrativa do living

Villa Suécia

Um 2/4 completo, inspirado na Pituba.

2/4 com suíte, dependências completas e muitas opções de lazer.

- Playground coberto e descoberto • Piscina
- Sauna • Salão de ginástica • Salão de festas • Sala de jogos
- Espaço gourmet • Kid's Club • Parque infantil
- Áreas comuns entregues decoradas e equipadas*.

A partir de R\$ 195.200,00**
48 mensais de R\$ 440,00

Sinal: R\$ 3.600,00 • Contrato: R\$ 3.600,00
3 anuais de R\$ 7.200,00 • Saldo financiado em até 240 meses pelo SFH

VISITE STAND DE VENDAS NA RUA CEARÁ - PITUBA.

Realização:

Financiamento da construção:

Vendas:

Tel.: 3240-4000

www.villasuecia.com.br

Em conformidade com a Lei nº 4.911/64, as fotos deste anúncio são meramente ilustrativas. Responsável Técnico: Eng. Antônio Carlos Costa Andrade - CREA 8677 D/BA. *Taxa de decoração paga pelo adquirente conforme previsto no contrato. **Tabela válida até 30/09/08, valor referente aos apartamentos 101 e 104. Juros e correção conforme contrato. CRECI - 878.

OBRAS INICIADAS

CONDOMÍNIO RESERVA Vila do Bosque

DESCUBRA
A DIFERENÇA
ENTRE MORAR
E VIVER.

Arborização centenária numa reserva de 26.000m²

16 casas com lotes de 1.000m² • 4 opções de plantas • 4 ou 5 suítes

Casas de 189m² a 221m² • Condomínio fechado dentro de Busca Vida

Rede elétrica subterrânea • Clube com piscina adulto com raia e deck molhado, piscina infantil, solarium, espaço gourmet e jardim zen

REALIZAÇÃO:

www.technoparalmeidamatos.com.br

REALIZAÇÃO:

PROJETO DAS RESIDÊNCIAS:

VENDAS:

71 3114-5600

Visite stand de vendas: (71) 3671-1586

Terça, 4 de Maio, 8h - Condomínio Reserva Vila do Bosque - Via Manoel Leão, Gleba 6C

ANEXO B - Requisitos HQE-NF MI para Residências Individuais

Requisitos HQE-NF MI para Residências Individuais

1. RELAÇÃO DA EDIFICAÇÃO COM SEU ENTORNO IMEDIATO
1.1 Meio Físico (topografia, natureza geológica do solo, hidrologia, riscos naturais, poluição do sub-solo); 1.2 Biodiversidade (vegetação existente sobre o terreno); 1.3 Clima (ensolejamento, pluviometria, ventos dominantes e características); 1.4 Incômodo de proximidade (incômodo acústico, visual, olfativo, campos eletromagnéticos); 1.5 Respeito às margens de rios.
2. ESCOLHA INTEGRADA DOS PRODUTOS, SISTEMAS E PROCESSOS DE CONSTRUÇÃO
2.1 Garantia de técnica e durabilidade; 2.2 Adaptabilidade da edificação ao seu tempo de vida útil; 2.3 Proteção ao meio ambiente.
3. CANTEIRO DE OBRAS COM BAIXO IMPACTO
3.1 Redução dos incômodos (limitar os incômodos acústicos, a poluição do ar, a perturbação ao tráfego, os riscos para a saúde das pessoas, não gerar poluição ao solo); 3.2 Gestão dos resíduos (gestão seletiva, redução dos resíduos desde o princípio, na fase de concepção);
4. GESTÃO DE ENERGIA
4.1 Redução do consumo de energia; 4.2 Desempenho da fachada (limitar desperdícios através das paredes, soluções passivas de energia e ventilação); 4.3 Recursos renováveis de energia (solar, eólica, biomassa, geotérmica, hidráulica).
5. GESTÃO DE ÁGUA
5.1 Redução do consumo de água potável; 5.2 Recuperação de água pluvial; 5.3 Gestão da água pluvial do terreno.
6. GESTÃO DOS RESÍDUOS DURANTE O USO DA EDIFICAÇÃO
6.1 Triagem seletiva; 6.2 Compostagem.
7. GESTÃO DA LIMPEZA E MANUTENÇÃO
7.1 Facilidade de acesso para execução da limpeza e da manutenção do edifício; * 7.2 Conservação dos desempenhos (Gestão Técnica do Edifício p/ garantia da pilotagem e controle dos equipamentos: de produção de energia, de claridade, de ventilação, de consumo de água, de ocultação).
8. CONFORTO HIGROTÉRMICO
8.1 Criação de condições de conforto higrotérmico no verão (proteções solares, assegurar ambiente fresco naturalmente); 8.2 Criação de condições de conforto higrotérmico no inverno (limitar os efeitos de parede fria, minimizar os níveis de temperatura).
9. CONFORTO ACÚSTICO
9.1 Conforto acústico limitando os incômodos exteriores; 9.2 Conforto acústico interior; * 9.3 Conforto acústico em relação aos ruídos de equipamentos (ruído de equipamento individual de aquecimento, de equipamento de torneiras, de equipamentos individuais de ventilação mecânica, de estojo técnico que contém as quedas d'água).
10. CONFORTO VISUAL
10.1 Iluminação natural; 10.2 Iluminação artificial.
11. CONFORTO OLFATIVO
11.1 Ventilação eficaz; 11.2 Controle das fontes de odores desagradáveis;
12. QUALIDADE SANITÁRIA DOS AMBIENTES
12.1 Criação de condições de higiene (estrutura, soluções de arquitetura (revestimentos), soluções técnicas (equipamentos)); 12.2 Limitação dos incômodos eletromagnéticos.
13. QUALIDADE SANITÁRIA DO AR
13.1 Garantia da qualidade do ar; 13.2 Controle das fontes poluidoras (poluição pelo sub-solo, pela emissão de fibras e partículas, pelo tratamento da madeira, por produtos químicos, pela ventilação)
14. QUALIDADE DA ÁGUA
14.1 Evita riscos de queimaduras (alta temperatura); 14.2 Evita riscos de légionellose; 14.3 Concepção do sistema de água potável – dimensionamento e ramificações; 14.4 Concepção do sistema de água potável – materiais; 14.5 Concepção do sistema de água potável – dimensionamento e ramificações; 14.5 Em construção (instalação) e em funcionamento.

**ANEXO C - Requisitos da Certificação “NF Bâtiments Tertiaires –
Démarche HQEr”**

Requisitos da Certificação “NF Bâtiments Tertiaires – Démarche HQEr”			
	CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	PREOCUPAÇÕES AMBIENTAIS
ECO-CONSTRUÇÃO	1.Integração do edifício ao entorno.	1.1 Consideração das vantagens e desvantagens do contexto (em função dos trabalhadores da obra, usuários e residentes).	<p>1.1.1 No que diz respeito ao clima.</p> <p>1.1.2 No que diz respeito às vistas.</p> <p>1.1.3 No que diz respeito aos incômodos.</p> <p>1.1.4 No que diz respeito à poluição.</p> <p>1.1.5 No que diz respeito aos riscos.</p> <p>1.1.6 No que diz respeito às águas pluviais.</p> <p>1.1.7 No que diz respeito aos recursos locais.</p>
		1.2 Organização do terreno de modo a criar uma condição de vida mais agradável e reduzir os impactos ligados aos sistemas de transporte.	<p>1.2.1 No que diz respeito ao acesso do terreno.</p> <p>1.2.2 No que diz respeito às pistas para veículos e passeios.</p> <p>1.2.3 No que diz respeito a estacionamento (veículos leves/ e de duas rodas).</p> <p>1.2.4 No que diz respeito a gestão de resíduos fora da edificação.</p> <p>1.2.5 No que diz respeito às áreas verdes.</p> <p>1.2.6 No que diz respeito a espaços de entretenimento.</p>
	2.Escolha integrada dos produtos, sistemas e processos de construção.	2.1 Escolha de modo integrado dos sistemas construtivos e produtos de construção a fim de assegurar adaptabilidade e durabilidade do edifício.	<p>2.1.1 Adequação à vida útil do edifício.</p> <p>2.1.2 Flexibilidade (um espaço interno que acompanha a evolução das necessidades do usuário).</p> <p>2.1.3 Evolutividade (adaptação do espaço às novas tecnologias).</p> <p>2.1.4 Extensibilidade do edifício (expansão do edifício verticalmente ou horizontalmente).</p> <p>2.1.5 Convertibilidade do edifício (no caso de mudanças radicais no uso do edifício).</p> <p>2.1.6 Desconstrução de baixo impacto (fácil desmontabilidade do edifício o fim de sua vida útil).</p>
		2.2 Escolha de sistemas construtivos a fim de limitar os impactos ambientais e sanitários do edifício (no processo de construção e desconstrução).	
		2.3 Escolha de produtos de construção a fim de limitar os impactos ambientais e sanitários do edifício, incluindo critérios ambientais.	<p>2.3.1 Limitar os consumos de recursos não energéticos.</p> <p>2.3.2 Limitar os consumos de recursos energéticos.</p> <p>2.3.3 Limitar de consumo de água.</p> <p>2.3.4 Limitar a produção de resíduos sólidos.</p> <p>2.3.5 Limitar o impacto sobre a mudança climática.</p> <p>2.3.6 Limitar o fenômeno de acidificação da atmosfera.</p> <p>2.3.7 Limitar a poluição do ar.</p> <p>2.3.8 Limitar a poluição da água.</p> <p>2.3.9 Limitar a poluição do solo.</p> <p>2.3.10 Limitar a destruição da camada de ozônio.</p>

ECO-CONSTRUÇÃO	3.Canteiro de obras com baixo impacto ambiental.	3.1 Projeto do canteiro afim de limitar a produção de resíduos e otimizar sua gestão.	3.1.1 Reduzir a produção de resíduos. 3.1.2 Quantificar os resíduos do canteiro (no caso de construção nova ou reabilitação). 3.1.3 Organizar (funcionalidade/ergonomia) a triagem, a estocagem e a retirada dos resíduos do canteiro.
		3.2 Gestão diferenciada e valorização dos resíduos do canteiro.	3.2.1 Assegurar a qualidade da triagem. 3.2.2 Assegurar a traçabilidade dos resíduos. 3.2.3 Otimizar o transporte dos resíduos. 3.2.4 Utilização máxima de setores locais para valorização dos resíduos. 3.2.5 Valorizar os diferentes tipos de resíduos. 3.2.6 Retroalimentar a experiência do canteiro quanto à gestão dos resíduos.
		3.3 Redução dos incômodos e da poluição.	3.3.1 Limitar os incômodos (acústicos visuais e olfativos, as vibrações, a poeira e incômodos do tráfico de veículos). 3.3.2 Limitar as poluições (do solo, do subsolo, do ar e da água). 3.3.3 Segurança dos vizinhos e residentes - Sensibilizar e implicar os funcionários quanto aos incômodos e às poluições causadas pelo canteiro. 3.3.4 Segurança dos vizinhos e residentes - Sensibilizar e implicar os vizinhos quanto aos incômodos e às poluições causadas pelo canteiro.
		3.4 Controle dos recursos água e energia.	3.4.1 Limitar o consumo de água no canteiro. 3.4.2 Limitar o consumo de energia no canteiro.
		3.5 Demolição e desconstrução seletiva (no caso de haver uma desconstrução prévia ao projeto),	3.5.1 Realizar projeto de desconstrução objetivando otimizar o grau de desconstrução. 3.5.2 Realizar projeto de desconstrução objetivando limitar seus incômodos e poluições. 3.5.3 Facilitar a separação e quantificação dos materiais tendo em vista uma valorização (gerenciamento do canteiro). 3.5.4 Otimizar a gestão dos resíduos (gerenciamento do canteiro).
ECO-GESTÃO	4.Gestão da energia.	4.1 Redução do consumo de energia primária não renovável.	4.1.1 Melhorar a capacidade do envelope do edifício em reduzir as necessidades de calefação. 4.1.2 Melhorar a capacidade do edifício em reduzir os consumos ligados ao resfriamento interior através de soluções passivas. 4.1.3 Melhorar a capacidade do edifício em reduzir as necessidades de iluminação artificial. 4.1.4 Melhorar a eficiência dos equipamentos energéticos e a sua gestão. 4.1.5 Utilizar energias renováveis locais 4.1.6 Melhorar a capacidade do envelope do edifício em reduzir o uso de condicionamento de ar (somente para edifícios climatizados).
		4.2 Controle das poluições geradas pelo consumo de energia.	4.2.1 Limitar a contribuição ao efeito estufa. 4.2.2 Limitar a contribuição ao fenômeno das chuvas ácidas. 4.2.3 Limitar a destruição da camada de ozônio. 4.2.4 Limitar a produção de resíduos radioativos. 4.2.5 Limitar a poluição do ar em escala local.
	5.Gestão da água.	5.1 Redução dos consumos de água potável.	5.1.1 Racionalizar o consumo de água potável. 5.1.2 Recuperar águas pluviais para uso.
		5.2 Gestão de águas pluviais no terreno.	5.2.1 Gestão da infiltração. 5.2.2 Gestão da retenção. 5.2.3 Gestão das águas superficiais poluídas.
		5.3 Gestão de águas usadas.	5.3.1 Saneamento coletivo. 5.3.2 Saneamento autônomo.

ECO-GESTÃO	6.Gestão dos resíduos.	6.1 Controle da produção de resíduos (gerados durante o uso do edifício).	
		6.2 Garantia da adequação entre coleta interna e externa.	
		6.3 Controle da triagem dos resíduos.	6.3.1 Quantificar por categoria de resíduo e exploração de alternativas locais de reciclagem e reuso.
		6.4 Gerenciamento do sistema de coleta interna.	6.4.1 Otimizar da coleta dentro dos locais de produção. 6.4.2 Otimizar os circuitos de coleta entre os locais de produção, de estocagem, de agrupamento e da coleta final (externa). 6.4.3 Otimizar a coleta nos locais de estocagem, de agrupamento e da coleta final (externa).
	7.Gestão da limpeza e manutenção.	7.1 Facilidade de limpeza e de manutenção de produtos e equipamentos incorporados ao edifício.	
		7.2 Controle dos efeitos ambientais e sanitários dos produtos e procedimentos de manutenção.	
		7.3 Facilidade de acesso para execução da limpeza e da manutenção do edifício.	7.3.1 Assegurar facilidade de acesso para execução da limpeza e da manutenção do edifício. 7.3.2 Assegurar facilidade de acesso para execução da manutenção das instalações relacionadas à gestão da água. 7.3.3 Assegurar facilidade de acesso para execução da manutenção das instalações relacionadas ao saneamento autônomo. 7.3.4 Assegurar facilidade de acesso para execução da manutenção das instalações relacionadas à gestão da energia. 7.3.5 Assegurar facilidade de acesso para execução da manutenção das instalações relacionadas à gestão dos resíduos. 7.3.6 Assegurar facilidade de acesso para execução da manutenção das instalações relacionadas à gestão da ventilação e da climatização. 7.3.7 Assegurar facilidade de acesso para execução da manutenção das instalações em geral e para movimentação de equipamentos passíveis de serem substituídos.
		7.4 Disponibilização de meios para assegurar o desempenho durante a fase de uso.	7.4.1 Disponibilizar meios para assegurar a gestão de água. 7.4.2 Disponibilizar meios para assegurar a qualidade da água. 7.4.3 Disponibilizar meios para assegurar o saneamento autônomo. 7.4.4 Disponibilizar meios para assegurar a gestão de energia. 7.4.5 Disponibilizar meios para assegurar a gestão dos resíduos. 7.4.6 Disponibilizar meios para assegurar a gestão da ventilação e da climatização. 7.4.7 Disponibilizar meios para assegurar o conforto higrotérmico. 7.4.8 Disponibilizar meios para assegurar o trabalho da equipe de manutenção.
		7.5 Simplicidade de concepção e de uso das instalações.	7.5.1 Definir as competências necessárias à operação do empreendimento. 7.5.2 Padronizar as instalações de modo a simplificar sua concepção e operação. 7.5.3 Assegurar a modularidade das instalações. 7.5.4 Assegurar a disponibilidade de componentes de reposição. 7.5.5 Minimizar os desconfortos dos usuários durante as intervenções de manutenção. 7.5.6 Assegurar a operação do empreendimento em situações de falha temporária de instalações e equipamentos.

CONFORTO

8. Conforto higtotérmico.	8.1 Criação de condições de conforto higtotérmico (no inverno / meia estação).	<p>8.1.1 Definir/ obter o nível adequado de temperatura nos diferentes ambientes quando ocupados, em função de seu uso.</p> <p>8.1.2 Assegurar estabilidade das temperaturas durante a ocupação, no caso de ambientes de uso intermitente.</p> <p>8.1.3 Controlar o desconforto devido às incidências solares.</p> <p>8.1.4 Assegurar um nível adequado de umidade nos diferentes ambientes quando ocupados, em função de seu uso Assegurar uma velocidade do ar não prejudicando o conforto.</p> <p>8.1.5 Assegurar um nível adequado de umidade nos diferentes ambientes quando ocupados, em função de seu uso.</p> <p>8.1.6 Permitir o controle pelos usuários das características térmicas dependentes do sistema de calefação.</p> <p>8.1.7 Controlar as correntes de ar devidas à ventilação.</p>
	8.2 Criação de condições de conforto higtotérmico (no verão, em edifícios não climatizados).	<p>8.2.1 Adotar dispositivos de arquitetura e técnicas que permitam nível mínimo de conforto térmico no interior do edifício.</p> <p>8.2.2 Apresentar uma atenção particular às fachadas oeste e expostas a ruídos.</p> <p>8.2.3 Limitar o valor máximo da temperatura interior, quando no período de ocupação.</p> <p>8.2.4 Assegurar uma velocidade do ar não prejudicando o conforto.</p> <p>8.2.5 Assegurar o conforto global em termos de temperatura e umidade.</p> <p>8.2.6 Favorecer temperaturas mais amenas (frescas) a noite, no interior do edifício.</p> <p>8.2.7 Controlar as vazões de ar através de aberturas de janelas.</p> <p>8.2.8 Assegurar nível de conforto mesmo com as janelas fechadas.</p>
	8.3 Criação condições de conforto higtotérmico (no verão, em edifícios ou ambientes climatizados).	<p>8.3.1 Definir um nível adequado de temperatura nos diferentes ambientes quando ocupados, em função de seu uso.</p> <p>8.3.2 Assegurar uma velocidade do ar não prejudicando o conforto.</p> <p>8.3.3 Assegurar a presença de um sistema de ventilação específico.</p> <p>8.3.4 Assegurar o conforto global (a estabilidade) em termo de temperatura e umidade, no início do período de ocupação (para ambientes de uso intermitentes).</p> <p>8.3.5 Permitir o controle pelos usuários das características térmicas.</p> <p>8.3.6 Controlar o desconforto devido às incidência solares.</p>
9. Conforto acústico.	9.1 Adoção de disposições arquitetônicas espaciais, para favorecer um bom conforto acústico.	<p>9.1.1 No que se refere às condições de vizinhança entre ambientes num mesmo plano.</p> <p>9.1.2 No que se refere às condições de intermediação de ambientes.</p> <p>9.1.3 No que se refere às condições de superposição de ambiente.</p> <p>9.1.4 No que se refere à disposição interior dos ambientes.</p>
	9.2 Garantia de um bom isolamento acústico.	<p>9.2.1 Assegurar um nível sonoro máximo previsto ("prévisionnel").</p> <p>9.2.2 Limitar os ruídos aéreos exteriores.</p> <p>9.2.3 Limitar os ruídos aéreos interiores.</p> <p>9.2.4 Limitar os ruídos de impactos.</p> <p>9.2.5 Limitar os ruídos devidos a equipamentos.</p>
	9.3 Garantia da correção acústica de ambientes (quando necessário).	<p>9.3.1 Limitar o tempo de reverberação.</p>
	9.4 Proteção da vizinhança e dos usuários de edifícios circunvizinhos quanto ao ruído.	

CONFORTO	10.Conforto visual.	10.1 Aproveitamento ótimo do bem estar da iluminação natural evitando seus inconvenientes (ofuscamento).	10.1.1 Locais de ocupação prolongada dispo de luz do dia. 10.1.2 Zonas de ocupação prolongada dispo de acesso a vistas externas. 10.1.3 Zonas de ocupação prolongada dispo de nível mínimo de iluminação natural. 10.1.4 Evitar ofuscamento direto ou indireto.
		10.2 Disposição de iluminação artificial confortável.	10.2.1 Dispor de um nível ótimo de iluminância em função das atividades previstas. 10.2.2 Assegurar uma boa uniformidade da iluminância de fundo em ambientes de mais de 20m2. 10.2.3 Evitar o ofuscamento devido à iluminação artificial e buscando equilíbrio de iluminância no ambiente luminoso interior. 10.2.4 Assegurar qualidade agradável da luz refletida. 10.2.5 Possibilitar o controle pelos usuários do ambiente visual.
		10.3 Disposição de uma relação visual satisfatória com o exterior.	10.3.1 Oferecer, a partir do interior, vistas agradáveis e desimpedida de obstruções (construções) muito próximas. 10.3.2 Proteger a intimidade de certos ambientes internos, quando vistos do exterior.
		10.4 Disposição de uma iluminação artificial nas áreas externas (acesso e estacionamento) para o conforto e segurança.	
CONFORTO	11.Conforto olfativo.	11.1 Redução das fontes de odores desagradáveis.	11.1.1 Controlar as emissões de odores provenientes dos produtos de construção. 11.1.2 Reduzir as outras fontes de odores. 11.1.3 Controlar as emissões de odores provenientes de equipamentos e mobiliários (também aqueles ligados a resíduos e atividade de estocagem).
		11.2 Limitação das sensações olfativas desagradáveis.	11.2.1 Garantir uma ventilação eficaz. 11.2.2 Tratar do ar ambiente. 11.2.3 Assegurar a observância das exigências higiênicas regulamentares. 11.2.4 Assegurar as vazões de ar na fase de Uso (no caso da existência de instalações mecânicas). 11.2.5 Assegurar a estanqueidade das tubulações de ventilação. 11.2.6 Assegurar a estanqueidade do edifício (no caso da existência de entradas de ar passivas). 11.2.7 Assegurar a filtragem do ar insuflado (no caso da existência de sistema de aporte de ar). 11.2.8 Assegurar a renovação diária completa do ar do edifício antes da entrada dos ocupantes (no caso da disponibilidade de sistema de ventilação que permita tal operação). 11.2.9 Assegurar a renovação completa do ar do edifício antes da sua entrega após a execução. 11.2.10 Assegurar a possibilidade de controle das vazões (no caso de ventilação garantida unicamente pela abertura de janelas). 11.2.11 Assegurar o conforto olfativo nos ambientes que possuam fachadas expostas a ruídos, no caso de ventilação garantida unicamente pela abertura de janelas.
SAÚDE	12.Qualidade sanitária dos ambientes.	12.1 Limitação dos incômodos devidos ao ambiente interior e às suas superfícies.	12.1.1 Limitar os incômodos devidos a campos eletromagnéticos (nível solicitado pelo empreendedor, em função das condições de exposição e das soluções adotadas no empreendimento). 12.1.2 Limitar os incômodos devidos aos revestimentos interiores.

SAÚDE

	<p>12.2 Criação de boas condições de higiene específicas, equipamentos profissionais e de uso coletivo, (nível solicitado pelo empreendedor, em função das condições de exposição e das soluções adotadas no empreendimento)</p>	<p>12.2.1 Assegurar higiene dentro da cozinha. 12.2.2 Assegurar higiene dentro dos sanitários. 12.2.3 Assegurar higiene dentro do salão de academia. 12.2.4 Assegurar higiene dentro de áreas para lavagem e secagem de roupa. 12.2.5 Assegurar higiene dentro de estabelecimento de abrigo de animais. 12.2.6 Assegurar higiene dentro de outros locais de risco sanitário específico.</p>
13. Qualidade sanitária do ar.	<p>13.1 Controle das fontes poluidoras.</p>	<p>13.1.1 Controlar os riscos de poluição provenientes dos produtos de construção. 13.1.2 Controlar os riscos de poluição provenientes de equipamentos e mobiliários. 13.1.3 Controlar os riscos de poluição provenientes das atividades no interior do edifício. 13.1.4 Controlar os riscos de poluição provenientes do meio exterior ao edifício. 13.1.5 Reduzir as outras fontes de odores.</p>
	<p>13.2 Limitação dos efeitos poluentes do ar à saúde.</p>	<p>13.2.1 Garantir uma ventilação eficaz. 13.2.2 Tratar do ar ambiente. 13.2.3 Assegurar a observância das exigências higiênicas regulamentares. 13.2.4 Assegurar as vazões de ar na fase de Uso (no caso da existência de instalações mecânicas). 13.2.5 Assegurar a estanqueidade das tubulações de ventilação. 13.2.6 Assegurar a estanqueidade do edifício (no caso da existência de entradas de ar passivas). 13.2.7 Assegurar a filtragem do ar insuflado (no caso da existência de sistema de aporte de ar). 13.2.8 Assegurar a renovação diária completa do ar do edifício antes da entrada dos ocupantes (no caso da disponibilidade de sistema de ventilação que permita tal operação). 13.2.9 Assegurar a renovação completa do ar do edifício antes da sua entrega após a execução. 13.2.10 Assegurar a possibilidade de controle das vazões (no caso de ventilação garantida unicamente pela abertura de janelas). 13.2.11 Assegurar o conforto olfativo nos ambientes que possuam fachadas expostas a ruídos, no caso de ventilação garantida unicamente pela abertura de janelas.</p>
14. Qualidade sanitária da água.	<p>14.1 Garantia da contínua qualidade da água destinada à consumo humana, dentro das redes internas do edifício.</p>	<p>14.1.1 Assegurar a qualidade da água dentro das redes de água fria. 14.1.2 Assegurar a qualidade da água dentro das redes de água quente. 14.1.3 Assegurar a qualidade da água dentro das redes de água fria e quente. 14.1.4 Assegurar a qualidade da água, no caso de utilização de água não proveniente de uma rede de distribuição de água potável.</p>
	<p>14.2 Controle do acesso às redes de distribuição coletiva de água.</p>	
	<p>14.3 Controle da qualidade da água não proveniente de uma rede de distribuição de água potável</p>	
	<p>14.4 Garantia da qualidade e durabilidade dos materiais empregados nas redes internas de água.</p>	<p>14.4.1 Assegurar a compatibilidade dos materiais empregados com a regulamentação sanitária. 14.4.2 Escolher materiais compatíveis com a água. 14.4.3 Aplicar materiais com durabilidade assegurada.</p>

SAÚDE	14.5 Organização das redes.	14.5.1 Organizar as redes por tipo de uso. 14.5.2 Sinalizar as redes.
	14.6 Proteção das redes públicas e internas de água potável contra os retornos de água.	14.6.1 Proteger os equipamentos ligados às redes. 14.6.2 Proteger as redes de água potável. 14.6.3 Proteger as conexões das redes de água potável. 14.6.4 Separar a rede de água potável das outras redes (no caso de fonte própria) e reduzir os riscos de ligação acidental.
	14.7 Garantia da circulação e da estabilidade de temperatura nas redes de água potável.	14.7.1 Assegurar a boa concepção das instalações individuais de água quente para uso sanitário 14.7.2 Assegurar a boa concepção das instalações coletivas de água quente para calefação e de água fria para uso sanitário.
	14.8 Controle dos tratamentos anti-corrosão e anti-carbonatação (formação de tártaro).	14.8.1 Assegurar a adequação de tratamento eventual de água. 14.8.2 Assegurar a qualidade dos produtos de tratamento da água. 14.8.3 Controlar o desempenho dos tratamentos anti-corrosão e anti-carbonatação.

Fonte: Adaptado do referencial DEQE do Sistema HQE – (<http://www.assohqe.org/docs/deqe.pdf>) e baseado no texto “Certificação de Empreendimento Comercial de elevado Desempenho Ambiental 2002” (CARDOSO, 2003).

**ANEXO D - Empreendimentos Avaliados pela Certificats NF
Bâtiments Tertiaires - Démarche HQE® - Mise à jour du
16/05/2007.**

ANEXO E - Critérios e Indicadores das Medidas de Desempenho Ambiental, Social e Econômica da SBAT

Desempenho da Construção - Ambiental

Critérios		Indicadores das medidas de desempenho	Medição	Pontos
EN 1	Água			0,0
EN 1.1	Uso de água da chuva	% da água consumida proveniente da chuva colhida no local.	0	0,0
EN 1.2	Uso eficiente da água	% de equipamentos (torneiras, máquinas de lavar roupa, mictórios, chuveiros) que usam a água de forma eficiente.	0	0,0
EN 1.3	Uso de água de superfície	% de parques de estacionamento, caminhos, estradas e telhados com superfícies absorvente / permeáveis (gramados/ materiais permeáveis).	0	0,0
EN 1.4	Uso de águas cinzas	% de água de lavagem / processos relativamente limpo para ser reciclado e reutilizado.	0	0,0
EN 1.5	Plantação	% da plantação (excepto hortas), em local com baixo consumo de água.	0	0,0
EN 2	Energia			0,0
EN 2.1	Localização	% dos usuários que caminham / usam transporte público para comutar o edifício.	0	0,0
EN 2.2	Ventilação	% dos edifícios cujas exigências de ventilação são satisfeitas através da ventilação natural / ventilação passiva.	0	0,0
EN 2.3	Aquecimento e arrefecimento	% dos espaços ocupados com controle ambiental passivo (nenhum ou mínimo consumo energético).	0	0,0
EN 2.4	Aparelhos e acessórios	% de aparelhos / jogos de iluminação que são classificados como altamente eficientes em energia (ou seja, energia estrelas).	0	0,0
EN 2.5	Energias renováveis	% das necessidades energéticas da construção satisfeitas a partir de fontes renováveis.	0	0,0
EN 3	Desperdício / Resíduos			0,0
EN 3.1	Resíduos tóxicos	% de resíduos tóxicos (baterias, cartuchos de tinta, lâmpadas fluorescentes) reciclados.	0	0,0
EN 3.2	Resíduos orgânicos	% de resíduos orgânicos reciclados.	0	0,0
EN 3.3	Resíduos inorgânicos	% de resíduos inorgânicos reciclados.	0	0,0
EN 3.4	Esgoto	% do esgoto reciclado no local	0	0,0
EN 3.5	Resíduos da construção	% de materiais de construção danificadas / resíduos reciclados na construção desenvolvida no local	0	0,0
EN 4	Local			0,0
EN 4.1	Local degradado/contaminado	% do local que se encontra degradado / contaminado (anteriormente desenvolvidos)	0	0,0
EN 4.2	Construções vizinhas	Sem edifícios vizinhos afetados negativamente (acesso a luz solar, luz natural, ventilação) (100%)	0	0,0
EN 4.3	Vegetação	% da área de vegetação coberta (incluir telhados verdes, jardins internos) em relação à totalidade do local	0	0,0
EN 4.4	Hortas	Hortas no local (100%)	0	0,0
EN 4.5	Paisagismo	% da paisagem, que não exige equipamentos mecânicos (ou seja, cortar relva) ou artificiais e de insumos, tais como ervas daninhas e pesticidas	0	0,0
EN 5	Materiais & Componentes			0,0
EN 5.1	Energia incorporada	Materiais com elevada energia incorporada (alumínio, plásticos) perfazem menos de 1% do peso do edifício (100%)	0	0,0
EN 5.2	Fontes de materiais	% de materiais e componentes que cresceram em volume de fontes: animal / vegetal	0	0,0
EN 5.3	Degradação da camada de ozônio	Nenhum dos materiais e componentes utilizados liberam substâncias que empobrecem a camada de ozônio (100%)	0	0,0
EN 5.4	Reciclagem / reuso	% de materiais e componentes (por peso) reutilizados / reciclados	0	0,0
EN 5.5	Processo de construção	Volume / área do local perturbado durante a construção é inferior a 2X volume / área do novo edifício (100%)	0	0,0

Desempenho da Construção - Social

	Crítérios	Indicadores das medidas de desempenho	Medição	Pontos
SO 1	Conforto dos Ocupantes			0,0
SO 1.1	Iluminação	% dos espaços ocupados que estão dentro da distância 2H janela, onde H é a altura da janela ou quando existe uma boa iluminação natural de clarabóias.	0	0,0
SO 1.2	Ventilação	% dos espaços ocupados que têm área de abertura de janela equivalente a 10% da área útil ou sistema mecânico adequado, com fonte de ar não poluidora	0	0,0
SO 1.3	Ruído	% dos espaços ocupados onde a reverberação sonora externa / interna não interfiram na conversa normal (50dbA)	0	0,0
SO 1.5	Conforto Térmico	Temperatura dos espaços ocupados não ultrapasse os 28°C ou vá abaixo 19°C por menos de 5 dias por ano (100%)	0	0,0
SO 1.5	Vistas	% do espaço ocupado que está a 6m de uma janela externa (não uma clarabóia), com vista	0	0,0
SO 2	Ambientes Inclusivos			0,0
SO 2.1	Transporte público	% de edifício(s) (construções) dentro de 400m com transporte público acessível a deficientes.	0	0,0
SO 2.2	Informação	Alto contraste, impressão clara da sinalização em locais apropriados (100%)	0	0,0
SO 2.3	Espaço	% dos espaços ocupados que são acessíveis a portadores de deficiência / usuários de cadeira de rodas	0	0,0
SO 2.4	Banheiros	% de espaços com banheiros completamente acessíveis dentro de 50m	0	0,0
SO 2.5	Ajuste & Móveis	% do mobiliário e acessórios comumente usados (mesa de recepção, cozinha, auditório) completamente acessíveis	0	0,0
SO 3	Acesso aos Recursos			0,0
SO 3.1	Crianças	Todos usuários podem andar (100%) / usar transporte público (50%) para levar as crianças às escolas e creches	0	0,0
SO 3.2	Bancos	Todos usuários podem andar (100%) / usar transporte público (50%) para chegar aos recursos bancários	0	0,0
SO 3.3	Varejo	Todos usuários podem andar (100%) / usar transporte público (50%) para adquirir a supermercado / mercado	0	0,0
SO 3.4	Comunicações	Todos usuários podem andar (100%) / usar transporte público (50%) para obter recursos de comunicação (correio, telefone e internet)	0	0,0
SO 3.5	Exercício	Todos usuários podem andar (100%) / usar transporte público (50%) para chegar a espaços de recreação e de exercícios	0	0,0
SO 4	Participação & Controle			0,0
SO 4.1	Controle ambiental	% dos espaços ocupados capazes de controlar o ambiente térmico (abrir janelas/controles térmicos)	0	0,0
SO 4.2	Envolvimento	% dos usuários envolvidos ativamente no processo de concepção (oficinas/encontros com modelos/desenhos em grande formato)	0	0,0
SO 4.3	Espaços sociais	Espaço para reuniões informais (parques/cantinas pessoais/bares) disponíveis localmente (dentro 400m) (100%)	0	0,0
SO 4.4	Recursos de compartilhamento	5% das instalações compartilhadas com outros usuários / organizações numa base semanal (100%)	0	0,0
SO 4.5	Grupo de usuários	Representante ativo do grupo de usuários envolvido na administração do edifício/ recursos / ambiente local (100%)	0	0,0
SO 5	Educação, Saúde e Segurança			0,0
SO 5.1	Educação	Dois por cento ou mais espaço / instalações disponíveis para a educação (salas para reuniões / leitura / bibliotecas) ocupada por espaços (75%). Construção formação ministrada no local (25%)	0	0,0
SO 5.2	Segurança	Todas as rotas bem utilizadas dentro e ao redor do edifício bem iluminadas (25%), todas as rotas dentro e ao redor do edifício (25%) visualmente supervisionadas, perímetro e controle de acesso seguro (50%), Nenhum crime (100%)	0	0,0
SO 5.3	Conscientização	% de usuários que podem acessar informações sobre saúde e questões de segurança (ou seja, o HIV / AIDS), treinamento e oportunidades de emprego facilmente (cartazes / pessoal)	0	0,0
SO 5.4	Materiais	Todos os materiais/componentes utilizados não têm efeitos negativos sobre a qualidade do ar interior (100%)	0	0,0
SO 5.5	Acidentes	Método no lugar para registrar todos os acidentes e doenças e comentá-los	0	0,0

Desempenho da Construção - Econômico

	Critérios	Indicadores das medidas de desempenho	Medição	Pontos
EC 1	Economia Local			0,0
EC 1.1	Empreiteiros Locais	% valor dos edifícios construídos no local (dentro de 50km) por pequenos (os empregados <20) empreiteiros	0	0,0
EC 1.2	Materiais Locais	% dos materiais (areia, tijolos, blocos, telhas) provenientes cerca de 50 km	0	0,0
EC 1.3	Componentes Locais	% de componentes (janelas, portas, etc) fabricados localmente (no país)	0	0,0
EC 1.4	Mobiliário/Acessórios Locais	% de mobiliário e acessórios fabricados localmente (no país)	0	0,0
EC 1.5	Manutenção	% das operações de manutenção e reparos por valor acessível, e são realizadas, por empreiteiros locais (dentro de 50 km)	0	0,0
EC 2	Eficiência			0,0
EC 2.1	Capacidade	% da capacidade das construções utilizados em uma base diária (número real de usuários / número de usuários em plena capacidade * 100)	0	0,0
EC 2.2	Ocupação	% de tempo do edifício que é ocupado e usado (número real médio de horas utilizadas / todo potencial de horas do edifício que pode ser utilizado (24) * 100)	0	0,0
EC 2.3	Espaço por ocupante	Espaço disponível por usuário não mais que 10% acima da média nacional por tipo de edifício (100%)	0	0,0
EC 2.4	Comunicação	Local / edifício tem acesso a internet e telefone (100%), telefone apenas (50%)	0	0,0
EC 2.5	Materiais e Componentes	Projeto da construção com coordenação do tamanho dos materiais / componentes, a fim de minimizar os desperdícios. Paredes (50%), coberturas e pisos (50%)	0	0,0
EC 3	Adaptabilidade			0,0
EC 3.1	Alturas verticais	% dos espaços que têm um piso distante 3.0 metros do teto ou mais	0	0,0
EC 3.2	Espaço externo	Design flexível que facilita o uso do espaço externo (100%)	0	0,0
EC 3.3	Partição interna	Flexibilidade na divisão interna (divisões livres (100%), paredes (50%))	0	0,0
EC 3.4	Planejamento modular	Prédio com estrutura modular, envelope (fachadas e esquadrias) e serviços permitindo facilmente a adaptação interna (100%)	0	0,0
EC 3.5	Mobiliário	Modular, limitada variedade de móveis - podem ser facilmente configurados para diferentes usos (100%)	0	0,0
EC 4	Custos de operação			0,0
EC 4.1	Indução	Todos os novos usuários recebem formação sobre como construir sistemas de indução (50%), manual de construção detalhado (50%)	0	0,0
EC 4.2	Consumo e resíduos	% dos usuários expostos numa base mensal em relação ao desempenho da construção (água (25%), electricidade (25%), resíduos (25%), acidentes (25%))	0	0,0
EC 4.2	Medição	Sistemas de medição facilmente localizados e monitorados para água (25%) e energia (75%)	0	0,0
EC 4.3	Manutenção e Limpeza	Edifícios podem ser limpos e mantidos de forma fácil e segura utilizando equipamentos simples e local e materiais não perigosos (100%)	0	0,0
EC 4.5	Aquisições	% do valor de todos os materiais / equipamentos utilizados na construção, numa base diária, fornecidos pelas autoridades locais (no interior do país) e fabricantes	0	0,0
EC 5	Custos de construção			0,0
EC 5.1	Necessidades Locais	Cinco por cento dos custos de capital alocados para resolver questões urgentes locais (emprego, formação, etc) durante o processo de construção (100%)	0	0,0
EC 5.2	Aquisições	Licitação / pacotes de construção para garantir o envolvimento de pequenos empreiteiros / fabricantes locais (100%)	0	0,0
EC 5.3	Custos de construção	Custos de capital não superior a 15 % acima da média nacional dos custos de construção do tipo de edifício (100%)	0	0,0
EC 5.4	Tecnologia Sustentável	3% ou mais dos custos de capital atribuídos a novas tecnologias sustentáveis/regionais (100%)	0	0,0
EC 5.5	Reuso	Edifícios existentes reutilizados (100%)	0	0,0

Instructions

Objective

The objective of the tool is to provide an indication of the performance of a building or the design of a building in terms of sustainability

Scope

The tool should be ideally be used on a building that has just been completed.

It can be used at other stages of a building's lifecycle but some criteria may not be relevant

The tool can be used on most building types such as schools, housing and offices, conventionally used by people to live and work in

Instructions

Step One **Setting the Project Up**
Complete the *project* and *assessment* sections of the *A. Report* section
Refer to *definitions* below

Step Two **Entering Measurements**
Complete each of the sections *B. Social*, *C. Economic* and *D. Environmental*
Under the column *Measured* indicate the percentage compliance from 0 to 100 % for each of the relevant criteria
If you do not have the information required for the criteria enter 0%
Should you have any queries about criteria, refer to Notes adjacent to the criteria
Should you wish to make limited comments please note these in **red** under the Notes section
Detailed technical performance information on your building should be entered directly into the powerpoint accommpanying this document

Step Three **Reading the Report**
On completion return to the *A. Report* section. The spidergraph should now have filled and values should have appeared in all boxes.

Social provides an indication of the social performance of the building in terms of sustainability

Economic provides an indication of the economic performance of the building in terms of sustainability

Environmental provides an indication of the environmental performance of the building in terms of sustainability

Overall provides an indicatotion of the overall building performance in terms of sustainability

To rate the building use the scale below and enter the relevant building classification (Very Poor to Excellent)

Overall value	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5
Classification	Very Poor	Poor	Average	Good	Excellent

Definitions

Occupied Space: Space that is normally used by people for living or working in

User: People who regularly use the building

Contact

Should you wish to comment on this tool, please contact:

Jeremy Gibberd, FPM, CSIR

Tel: 012 841 2839

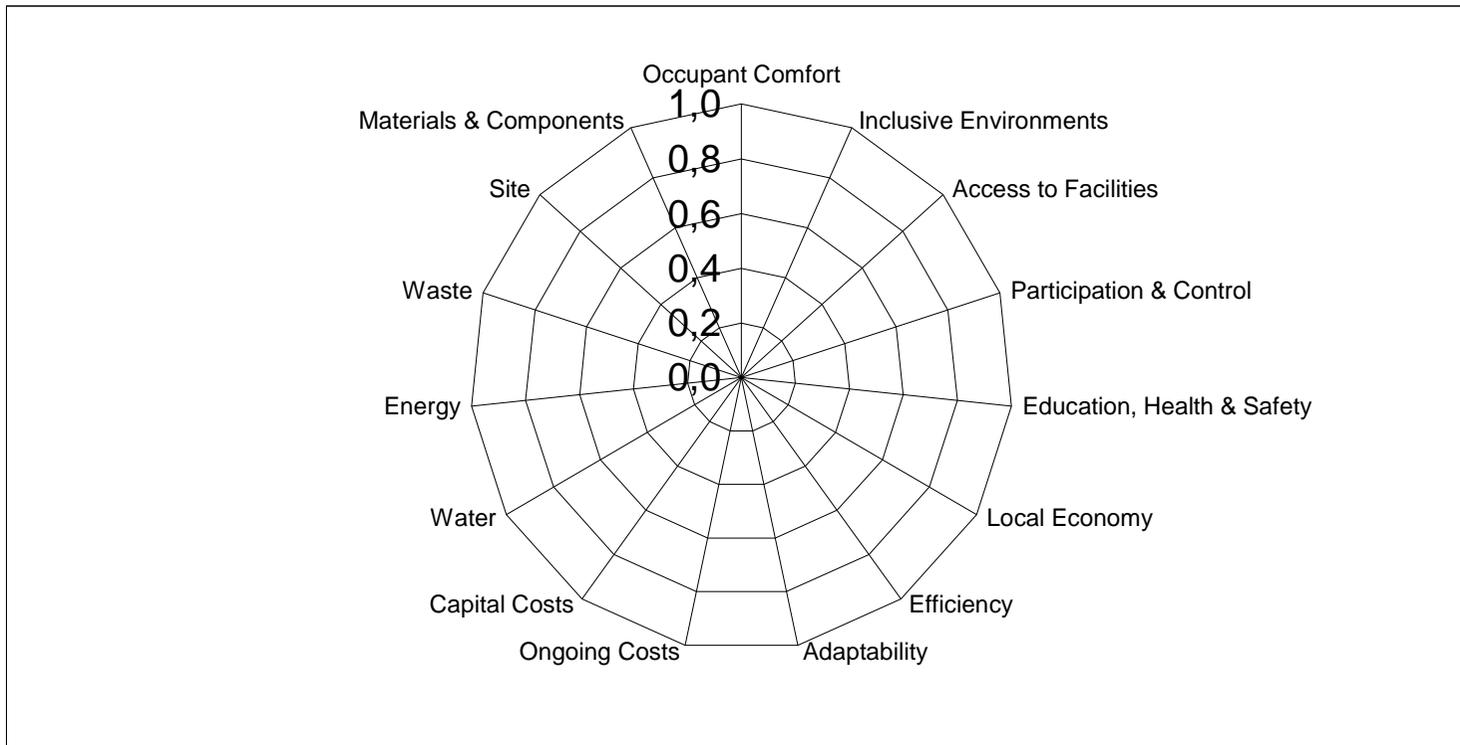
Fax: 012 841 3504

Email: jgibberd@csir.co.za

ANEXO F – Gráfico de Desempenho da Edificação pela SBAT

SUSTAINABLE BUILDING ASSESSMENT TOOL (SBAT- P) V1

PROJECT	ASSESSMENT
Project title:	Date:
Location:	Undertaken by:
Building type:	Company / organisation:
Internal area (m2):	Telephone: Fax:
Number of users:	Email:



Social

Economic

Environmental

Overall

Classification

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)