



XIENCAC
ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO
NO AMBIENTE CONSTRUÍDO

VIIELACAC
ENCONTRO LATINO AMERICANO DE CONFORTO
NO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Búzios - RJ - 2011

EDIFÍCIO CIDADE NOVA – RJ: UMA DISCUSSÃO SOBRE CERTIFICAÇÃO LEED E RESULTADO FORMAL EM CLIMA QUENTE ÚMIDO

Patrizia Di Trapano (1); Leopoldo E. Gonçalves Bastos (2)

(1) DSc. Arquiteta, Professora EBA - UFRJ, Pesquisadora PROARQ – UFRJ, diversos@loggia.arq.br

(2) DSc. Engenheiro, Professor PROARQ – UFRJ, leopoldobastos@gmail.com

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós Graduação em Arquitetura – PROARQ.

Rio de Janeiro – RJ, Tel.: (21) 2598.1662

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar uma discussão sobre a certificação LEED e o resultado formal em clima quente úmido como o da cidade do Rio de Janeiro. A elaboração da metodologia de análise considerada no presente artigo teve como base: a NBR 15220-3, a certificação LEED - CS (Core & Shell) – USGBC, e as recomendações para o “*Green Design*” em climas quentes e úmidos nas zonas tropicais, desenvolvido por Ken Yeang. A partir dos pontos apresentados nas referências, foi elaborada uma discussão que envolveu importantes questões que dizem respeito à sustentabilidade ambiental. O recorte aqui apresentado trata de algumas questões ligadas à certificação LEED - CS relacionada com a forma arquitetônica resultante da edificação, em clima quente úmido como o da cidade do Rio de Janeiro. Além disso, foram realizadas: pesquisa documental, entrevista com o arquiteto do projeto e uma visita detalhada ao edifício. O edifício abordado foi o *Edifício Cidade Nova – RJ* (projeto/obra: 2006/2008) - Ruy Rezende Arquitetura. Como resultado, observou-se que neste projeto houve um grande interesse do arquiteto em atender aos requisitos de pontuação do LEED - CS. Nesse sentido, questiona-se se houve realmente a intenção de se obter uma edificação projetada para o clima tropical, apresentando qualidade ambiental, ou se existiu simplesmente um interesse voltado ao marketing e à especulação imobiliária.

Palavras-chave: Arquitetura, Forma, Certificação.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to discuss about the LEED - CS (Core & Shell) – USGBC and the formal result in the tropic umidit climate of the city of Rio de Janeiro. The method of investigation was based on: NBR 15220-3, certification LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) - CS (Core & Shell) – USGBC, and the recommendation of “*Green Design*” in warm and umidity climate in the tropic zone, developed by Ken Yeang. From the points presented in the references, it was done a discussion that involved importants questions about the environmental sustentability. Beyond that, it was done: interviews with the architect, researches on the projects documents and a visit to the building in detail took place, aiming at the gathering of knowledge related to the questions above. The building selected was: *Edifício Cidade Nova – RJ* (projeto/obra: 2006/2008) - Ruy Rezende Arquitetura. As result, it was observed that in this project, the interest to attend the requirements of the certification LEED – CS was the priority of the architect. At this point, it was questioned if the intention to construct in a tropical country, with environmental quality, was really existed or the architect was looking to attend only marketing interests.

Keywords: Architecture, Shape, Certification.

1. INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico ao longo dos anos trouxe inúmeros benefícios para a qualidade da vida humana, mas também desencadeou outros problemas. O consumismo decorrente da Revolução Industrial, a evolução dos meios de produção e a influência da mídia na era da globalização, levaram o planeta a evidentes sinais de exaustão dos recursos naturais não renováveis, além de problemas ambientais localizados e gerais (efeito estufa e destruição da camada de ozônio, etc).

Os arquitetos da contemporaneidade têm o desafio de procurar conjugar o emprego de novas técnicas, tecnologias e materiais, além do compromisso de qualidade ambiental no espaço construído e sua relação com o entorno ambiental próximo. Uma edificação com qualidade ambiental deve apresentar um mínimo de impactos nocivos ao meio ambiente, e proporcionar também ambientes salubres e confortáveis para os usuários.

A busca para a verificação da qualidade ambiental fez com que surgissem em diversos países, metodologias para a avaliação e certificação de edificações. A certificação LEED nasceu nos EUA, e tem uma ênfase importante na área de energia elétrica. Sua aplicação pressupõe alguns passos preliminares que envolvem desde a extensa e contínua documentação do processo de concepção à construção, até a análise deste material pelo USGBC.

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é apresentar uma discussão sobre a certificação LEED e o resultado formal em clima quente úmido como o da cidade do Rio de Janeiro.

3. MÉTODO

A elaboração da metodologia de análise considerada no presente artigo teve como base: a NBR 15220-3 (ABNT, 2005), a certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) - CS (Core & Shell) – USGBC, e as recomendações para o “*Green Design*” em climas quentes e úmidos nas zonas tropicais, desenvolvido por Ken Yeang (YEANG, 1999). Além disso, foram realizadas: pesquisa documental, entrevista com o arquiteto do projeto e uma visita detalhada ao edifício.

A partir dos pontos apresentados, foi traçado um paralelo entre as opiniões e conceitos emitidos sobre as questões principais que envolvem o conceito da sustentabilidade ambiental (TRAPANO, 2008). O recorte aqui apresentado trata de algumas questões ligadas à certificação LEED - CS relacionada com a forma arquitetônica resultante da edificação, em clima quente úmido como o da cidade do Rio de Janeiro.

4. APRESENTAÇÃO DO EDIFÍCIO

O edifício Cidade Nova foi projetado pelo escritório Ruy Rezende Arquitetura - 2006, e construído em dois anos - 2008, com área de 56.000 m², tendo como cliente final a Petrobrás (figura 1). É o primeiro prédio sustentável certificado pelo LEED no Estado do Rio de Janeiro, e o primeiro Core & Shell da América Latina. A localização do prédio e a acessibilidade da área da cidade nova são privilegiadas em termos de infra-estrutura de instalações e serviços, inclusive transporte. O prédio localiza-se a menos de um quilômetro da Estação Central do Brasil, e a 350 metros das estações do metrô – Praça Onze e Estácio/Cidade Nova. A geometria do terreno é semelhante a um Y assimétrico. O edifício foi projetado com três níveis de subsolo para estacionamentos; 1º pavimento (nível da rua) com auditório, foyer, sanitários, restaurante, cozinha, depósito, área administrativa do condomínio, área de uso comum. No 2º pavimento encontra-se a recepção, área de uso comum e áreas corporativas; os demais sete pavimentos apresentam uso de escritórios (figura 2).



Figura 1: Edifício Cidade Nova

Fonte: <http://www.arcoweb.com.br/arquitetura/arquitetura851.asp>

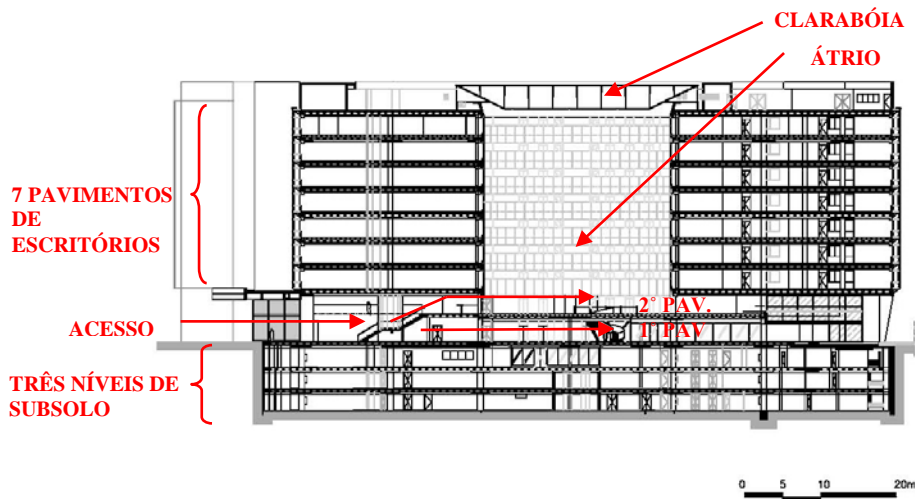


Figura 2: Corte Longitudinal
 Fonte: Fornecida pela Ruy Rezende Arquitetura

4.1. A certificação LEED – CS (Core&Shell)

A certificação LEED tem como objetivo o desenvolvimento de edifícios com alta *performance* e sustentáveis, fazendo com que os projetos e obras diminuam a poluição, economizem energia, racionalizem o uso da água e da energia e utilizem materiais reciclados e não agressivos. Trata-se de um critério de classificação elaborado pelo USGBC (United States Green Building Council), com reconhecimento internacional e orientado para o mercado.

A obtenção da certificação Core&Shell concentra suas recomendações no projeto da envoltória e na parte central do edifício. Inicialmente, os projetos terão que atender a pré-requisitos mínimos para que se tenha direito a acumulação de pontos para certificação. A pontuação varia de acordo com a categoria a ser atendida; a partir de um número mínimo de pontos a construção poderá ser: certificada, prata, ouro ou platina (tabela 1). Os critérios para a avaliação Leed são os seguintes:

- Espaço sustentável (SS);
- Eficiência do uso da água (WE);
- Energia e Atmosfera (EA);
- Materiais e Recursos (MR);
- Qualidade ambiental interna (EQ);
- Inovação e Processos (IN);
- Créditos Regionais.

Tabela 1: Resumo da pontuação LEED C&S

QUADRO RESUMO DA PONTUAÇÃO LEED								
CATEGORIA	PRÉ-REQUISITOS				PONTOS POSSÍVEIS			
Sustentabilidade do Espaço	1				26			
Racionalização do Uso da Água	1				10			
Eficiência Energética	3				35			
Qualidade Ambiental Interna	2				15			
Materiais e Recursos	1				14			
Inovação e Processos de Projeto	0				6			
Créditos Regionais	0				4			
Total	8				110			
Pontos	40	49	50	59	60	79	80	110
	certificada		prata		ouro		platina	

4.1.1. Sustentabilidade do espaço (SS)

Este critério diz respeito às condições de sustentabilidade do espaço que será construído envolvendo questões ligadas a redução da poluição gerada pelas atividades da construção, controle da erosão do solo,

sedimentação dos cursos da água e geração de poeiras. Faz recomendações relacionadas a implantação dos empreendimentos, reduzindo o impacto ambiental. Direciona o desenvolvimento para áreas urbanas com a infra-estrutura existente, protegendo áreas verdes, habitat e recursos naturais. Visa a utilização de áreas recuperadas, promovendo a recuperação de áreas contaminadas. Objetiva reduzir a poluição e impactos provenientes do uso de veículos. Prioriza a conservação de áreas naturais existentes e restauração de áreas, promovendo a biodiversidade e o alto nível de espaços abertos. Limita o impacto na hidrologia local pela redução das áreas impermeáveis, incrementando a permeabilidade no terreno e gerenciando a descarga de águas pluviais de tempestades, eliminando a poluição e contaminantes. Reduz as ilhas de calor para minimizar o impacto no microclima, no habitat humano e das espécies locais. Minimiza o vazamento de luz do edifício e terreno, reduzindo o brilho gerado e o impacto no ambiente noturno.

Tabela 2: Sustentabilidade do Espaço - LEED C&S

SUSTENTABILIDADE DO ESPAÇO		26 PONTOS
Pré-requisito 1	Redução do uso da água em 20%	Requisito obrigatório
Crédito 1	Seleção do terreno	1
Crédito 2	Densidade urbana e conexão com a comunidade	5
Crédito 3	Remediação de áreas contaminadas	1
Crédito 4.1	Alternativa de transporte, acesso ao transporte público	6
Crédito 4.2	Alternativa de transporte, vestiário, bicicletário	1
Crédito 4.3	Alternativa de transporte, uso de veículos de baixa emissão	3
Crédito 4.4	Alternativa de transporte, redução área de estacionamento	1
Crédito 5.1	Desenvolvimento do espaço, proteção e restauração do habitat	2
Crédito 5.2	Desenvolvimento do espaço, maximizar espaços abertos	1
Crédito 6.1	Controle da enxurrada, controle da quantidade	1
Crédito 6.2	Controle da enxurrada, controle da qualidade	1
Crédito 7.1	Redução da ilha de calor, áreas cobertas	1
Crédito 7.2	Redução da ilha de calor, áreas descobertas	1
Crédito 8	Redução da poluição luminosa	1

4.1.2. Uso racional da água (WE)

Este critério diz respeito às condições de uso racional da água, induzindo a limitar ou eliminar o uso de água potável ou água de fontes naturais ou subterrâneas para uso na irrigação. Visa reduzir a geração de esgoto e a demanda por água potável, incrementando a recarga do aquífero. Maximiza a eficiência no suprimento de água no empreendimento de modo a reduzir a sobrecarga (fornecimento e água servida) do sistema de águas e esgoto da concessionária.

Tabela 3: Uso racional da água - LEED C&S

USO RACIONAL DA ÁGUA		10 PONTOS
Pré-requisito 1	Prevenção da poluição na atividade da construção	Requisito obrigatório
Crédito 1	Redução eficiente de água no paisagismo	2 a 4
Crédito 2	Tecnologias inovadoras para águas servidas	2
Crédito 3	Redução do consumo de água	2 a 4

4.1.3. Energia e atmosfera (EA)

Este critério estabelece o nível mínimo de funcionamento de desempenho de eficiência energética para edifícios e sistemas. Visa reduzir a destruição da camada de ozônio, alcançando um nível maior de desempenho energético relativo a edifícios de tipos semelhantes, reduzindo os impactos ambientais associados à utilização em excesso de energia.

Tabela 4: Energia e atmosfera - LEED C&S

ENERGIA E ATMOSFERA		35 PONTOS
Pré-requisito 1	Comissionamento de sistema de energia	Requisito obrigatório
Pré-requisito 2	Performance mínima de energia	Requisito obrigatório
Pré-requisito 3	Gestão dos gases refrigerantes	Requisito obrigatório
Crédito 1	Otimização do desempenho no uso de energia	1 a 19
Crédito 2	Geração Local de energia renovável	1 a 7

Crédito 3	Melhoria no comissionamento	2
Crédito 4	Melhoria no uso de gases refrigerantes	2
Crédito 5	Medições e verificações	3
Crédito 6	Energia Verde no mínimo 35% do consumo	2

4.1.4. Materiais e recursos (MR)

Este critério diz respeito aos impactos ambientais dos materiais adquiridos para utilização em operações, manutenção e atualizações de edifícios. Visa reduzir a quantidade de resíduos e toxinas que são rebocadas e eliminadas em aterros ou instalações de incineração. Busca reduzir os impactos ambientais e a qualidade do ar através dos materiais adquiridos para uso nas operações e manutenção dos edifícios. Busca redirecionar recursos recicláveis recuperados para o processo manufaturado e materiais reutilizáveis para locais apropriados.

Tabela 5: Materiais e recursos - LEED C&S

MATERIAIS E RECURSOS (MR)		14 PONTOS
Pré-requisito 1	Depósito e coleta de materiais recicláveis	Requisito
Crédito 1.1	Reuso do Edifício - manter paredes, forros e coberturas	1 a 3
Crédito 1.2	Reuso do edifício - manter 50% elementos interiores não estruturais	1
Crédito 2	Gestão de resíduos da construção	1 a 2
Crédito 3	Reuso de materiais	1 a 2
Crédito 4	Conteúdo reciclado	1 a 2
Crédito 5	Materiais Regionais – extraído, processado e fabricado regionalmente	1 a 2
Crédito 6	Materiais de rápida renovação – no mínimo 2,5% do total utilizado	1
Crédito 7	Madeira certificada - no mínimo 50% do custo total de madeira utilizada	1

4.1.5. Qualidade ambiental interna (EQ)

Este critério estabelece o desempenho mínimo de qualidade do ar interior dos edifícios, contribuindo para o conforto e o bem estar dos usuários. Evita ou minimiza a exposição de ocupantes do edifício, superfícies interiores e sistemas ambientais a fumaça do tabaco. Reduz a exposição dos ocupantes do edifício e o pessoal da manutenção a contaminantes químicos, biológicos e partículas potencialmente perigosas que afetam negativamente a qualidade do ar, saúde humana, sistemas do edifício e do meio ambiente. Melhora a qualidade do ar em recintos fechados, otimizando práticas para evitar o desenvolvimento de problemas. Visa também fornecer capacidade de monitoramento do sistema de ventilação para ajudar a manter o conforto e bem-estar dos ocupantes.

Tabela 6: Qualidade ambiental interna - LEED C&S

QUALIDADE AMBIENTAL INTERNA (EQ)		15 PONTOS
Pré-requisito 1	Desempenho mínimo da qualidade do ar binterno	Requisito
Pré-requisito 2	Controle do fumo	Requisito
Crédito 1	Monitoração do ar externo	1
Crédito 2	Aumento da ventilação	1
Crédito 3.1	Plano de qualidade do ar durante a construção	1
Crédito 3.2	Plano de qualidade do ar antes da ocupação	1
Crédito 4.1	Materiais de baixa emissão, adesivos e selantes	1
Crédito 4.2	Materiais de baixa emissão, tintas e vernizes	1
Crédito 4.3	Materiais de baixa emissão, carpetes	1
Crédito 4.4	Materiais de baixa emissão, madeiras compostas e agrofibras	1
Crédito 5	Controle interno de poluentes e produtos químicos	1
Crédito 6.1	Controle de sistemas, iluminação	1
Crédito 6.2	Controle de sistemas, conforto térmico	1
Crédito 7.1	Conforto térmico, projeto	1
Crédito 7.2	Conforto térmico, verificação	1
Crédito 8.1	Iluminação Natural e paisagem para 75% dos espaços	1
Crédito 8.2	Iluminação Natural e paisagem para 90% dos espaços	1

4.1.6. Inovação e processo do projeto (IN)

Este critério visa atribuir pontos devido aos desempenhos excepcionais acima do conjunto de requisitos do LEED Green Building Rating System e/ou desempenho inovativo em categorias Green Building não especificamente atendidas pelo mesmo. Incentiva também o uso de profissionais acreditados LEED Green Building Rating System.

Tabela 7: Inovação e processo do projeto - LEED C&S

INOVAÇÃO E PROCESSO DO PROJETO (IN)		6 PONTOS
Crédito 1	Inovação no projeto	1 a 5
Crédito 2	Profissional acreditado LEED	1

4.1.7. Créditos regionais para o Brasil

Este critério atribui pontos adicionais a particularidades no projeto que atendam as condições regionais do local do empreendimento.

Tabela 8: Créditos regionais para o Brasil - LEED C&S

CRÉDITOS REGIONAIS PARA O BRASIL		6 PONTOS
Crédito 1	Prioridades regionais	1 a 4

4.2. O processo de projeto segundo o discurso do arquiteto

Com relação ao projeto, o arquiteto afirma que a preocupação com o meio ambiente começou já na escolha dos materiais que seriam usados na construção. A prioridade foi para insumos reciclados ou recicláveis, e os materiais novos que foram utilizados foram provenientes de empresas que convertem as emissões de CO₂ em créditos de carbono.¹

Cita que neste edifício procurou seguir os procedimentos orientados para uma certificação pelo Leadership in Energy and Environmental Design (LEED - CS). Para tanto, houve uma pesquisa permanente em novas tecnologias e aplicação das existentes. Além de técnicas de construção e sistemas para redução dos custos de manutenção o edifício Cidade Nova, também foi construído levando em consideração questões sociais e urbanísticas de modo a se relacionar positivamente com a vizinhança.

Conforme explica o arquiteto, o trabalho começou com os funcionários, que foram todos registrados e legalizados, seguindo todos os preceitos de segurança e boas condições de trabalho. "Este conjunto de conceitos é o que faz todo o diferencial, tornando o empreendimento não apenas sustentável, mas também sendo uma questão de tratamento humano."²

Conforme ainda indica o arquiteto, no edifício Cidade Nova, como em outras edificações planejadas para obter a certificação LEED, o investimento é maior do que nos projetos convencionais. Rezende estima que os projetos com menor impacto ambiental possam custar de 7% a 10% a mais, porém com um retorno dentro do prazo de 18 a 24 meses, principalmente pela economia nas contas de energia e água.

Para Ruy Rezende deveria existir algum tipo de compensação pela Prefeitura na forma de incentivos, caso o prédio atendesse a determinadas condições, ele ganharia um selo verde. "Nós fizemos uma proposta junto à prefeitura de, por exemplo, diminuir o IPTU destes prédios alinhados com as questões ambientais; se a prefeitura gasta menos dinheiro comigo eu teria uma recompensa por isso."²

Segundo o arquiteto, a procura de um maior aproveitamento da luz natural fez com que se projetassem panos de vidro nas fachadas, além da existência de um átrio central, coberto por uma clarabóia com 900 m², dotada de persianas que abrem e fecham automaticamente em função da insolação, confeccionadas com material têxtil e ecológico (figura 3).

¹ Entrevista realizada pela autora no dia 04/02/2008

² Entrevista realizada pela autora no dia 04/02/2008



Figura 3: Detalhe clarabóia do átrio
Fonte: Fornecida pela Ruy Rezende Arquitetura



Figura 4: Detalhe pele de vidro
Fonte: Fornecida pela Ruy Rezende Arquitetura

O arquiteto explica que para o sistema de iluminação artificial foram projetados três estágios de acendimento, para dia claro, dia nublado e dia chuvoso, e que agregam a luz natural. “Foram entregues os estágios 1 e 2, por uma questão inicial de economia, mas foi deixado toda a estrutura pronta para o terceiro estágio de dia chuvoso.”²

Ele diz que na fachada externa foram usados vidros low-e e o sistema de dupla fachada, na tentativa de melhorar o conforto térmico (figura 4).

O arquiteto lembra ainda que, durante toda a construção do empreendimento, houve a preocupação com o descarte do lixo e entulho, através de programas de coleta seletiva na obra e reciclagem de materiais, e também com a poluição e o impacto da obra no entorno: “Os pneus dos caminhões saíam lavados para não poluir a cidade.”²

Foram tomados também cuidados com a escavação, controle do descarte e a descontaminação do lençol freático, anteriormente poluído por uma fábrica de painéis que existia no local. “O gasômetro, que também existia na área, não ocasionou nenhum problema, mas ficamos 18 meses descontaminando o lençol devido à fábrica”², diz Ruy Rezende.

Com relação ao ar condicionado utilizado no edifício, o arquiteto explicou que ele apresenta insuflação pelo piso, atingindo a uma altura máxima de dois metros do solo. O projeto foi baseado, segundo Ruy Rezende, em estudos que mostraram que os dutos de ar condicionado instalados em tetos e paredes são menos eficientes.

Ele explica que a insuflação do ar frio é feita por fain-coils instalados em casas de máquinas nos andares, e distribuído através do plenum feito pelo piso elevado. Existe também insuflação junto às peles de vidro, na altura do peitoril, com retorno pela persiana. Além disso, um sistema denominado “buster fan”, que consiste num septo, dentro do piso elevado, onde são instalados ventiladores que sugam o ar mais frio do centro do salão até a periferia da pele de vidro, tenta equilibrar a temperatura destas áreas, antes que seja necessário acionar a máquina para requisitar mais frio.

Para redução da demanda de água da concessionária, ele explica que existe o tratamento primário das águas das pias, e também a coleta da água de chuva e de condensação do sistema de ar condicionado, sendo destinada para limpeza, irrigação dos jardins e para os vasos sanitários. Além disso, foram usados mecanismos visando à redução do consumo, como por exemplo, torneiras temporizadas e descarga de dois toques, ou seja, caixa acoplada com dois estágios. Segundo cálculo feito pela Ruy Rezende Arquitetura, o resultado será uma diminuição de 40% do consumo diário previsto.

Olhando além das questões econômicas na manutenção, Ruy Rezende diz que o projeto priorizou o uso de materiais reciclados e recicláveis, e produtos de revestimento e adesivos com baixa emissão de compostos orgânicos voláteis (COV) ou alinhados com créditos de carbono. “Muitas empresas de produtos de acabamentos tais como mobiliários, madeiras, cortinas, estão buscando ficar alinhadas com a questão da sustentabilidade, e o que elas não conseguem realizar existe uma compensação com o crédito de carbono.”³

Com relação a medidas que envolvem a responsabilidade social do empreendimento, no final de 2006, o Grupo Synthesis, uma empresa holding que detém o capital social da Confidere Imobiliária e Incorporadora Ltda., fundou uma associação sem fins lucrativos, o Instituto Synthesis, cujo principal objetivo é apoiar a holding no desenvolvimento de ações sociais.

Sediado na Cidade Nova, o Instituto nasceu com um programa voltado para a promoção social da região,

³ Entrevista realizada pela autora no dia 04/02/2008.

incluindo: cursos profissionalizantes em construção civil, em parceria com o Senai, que já contribuíram para a recolocação de 80 pessoas no mercado de trabalho; projeto de apoio à Confidere na realocação de 27 famílias que viviam numa área desapropriada da prefeitura, nas cercanias do edifício; um projeto de apoio ao empreendedorismo, em parceria com Sebrae, voltado aos pequenos comerciantes da área para prepará-los para o aumento no fluxo de negócios que significará a instalação da Petrobrás no bairro.

Atualmente, o Instituto Synthesis conta com o apoio de parceiros como a Racional Engenharia, Ruy Rezende Arquitetura e Engineering, empresas envolvidas na construção do edifício Cidade Nova, e que fizeram a restauração da sede do Instituto. Além desses, a prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, a Petrobras e, mais recentemente, a Bracor Investimentos Imobiliários (associada à Confidere) também apoiaram as iniciativas do Instituto Synthesis.

4.3. Análise segundo metodologia

Neste artigo a ênfase dada ao conceito de sustentabilidade foi sobre as questões ligadas à qualidade do ambiente construído e aos impactos decorrentes desta edificação no seu entorno. Nesse sentido, com base no relato apresentado pelo arquiteto Ruy Rezende, pode-se considerar que neste projeto foi dada grande ênfase às questões de responsabilidade social e as preocupações relacionadas com diversos tópicos, tais como impactos de canteiro de obras e a busca por materiais reciclados ou recicláveis, estratégias positivas quando da construção do edifício.

A área da Cidade Nova passa por um processo de revitalização urbana, que visa melhorar a infraestrutura e o entorno construído, objetivando ser um novo polo comercial e empresarial. Muitos edifícios são pioneiros na área, como a sede da Prefeitura do Rio de Janeiro, a sede dos Correios, posteriormente, o Teleporto, o Centro de Convenções Sul América, dentre outros e, recentemente, o edifício Cidade Nova ocupado pela Petrobras.

Com relação à utilização dos recursos energéticos e das condições de conforto ambiental, algumas observações deverão ser feitas. Iniciando pelas questões climáticas, sabe-se que o clima quente úmido, no qual o Rio de Janeiro se inclui, apresenta chuvas abundantes no verão, que normalmente é muito quente, e invernos mais secos, com temperaturas amenas. Segundo a NBR 15220-3 (ABNT, 2005), a cidade do Rio de Janeiro encontra-se na zona bioclimática 8, que corresponde as seguintes estratégias de condicionamento térmico passivo: zona de desumidificação (renovação de ar), zona de ventilação e zona de massa térmica de refrigeração.

Apesar dessas recomendações, e da intenção do arquiteto de projetar de acordo com os requisitos de uma edificação com qualidade ambiental, o edifício, previsto para fins de uso administrativo, foi dotado unicamente de meios de climatização artificial. A ventilação natural não foi considerada, e as janelas são seladas, não permitindo a sua abertura, nem em caso de emergência. O edifício é completamente estanque, e o ar externo admitido para renovação passa por um processo de desumidificação e filtragem.

Este é um ponto de vista voltado para as questões de economia de energia no uso do ar condicionado, e manutenção permanente do conforto higrotérmico dos usuários. Sabe-se que, conforme observação da NBR 15220-3 (ABNT, 2005), o condicionamento passivo será insuficiente durante as horas mais quentes do ano, significando que o uso do condicionamento ativo será necessário. Entretanto, neste prédio, o arquiteto partiu diretamente para uma solução de climatização artificial, sem a preocupação de analisar alternativas utilizando sistemas passivos de climatização.

Conforme Ken Yeang (*apud* RICHARDS, 2001, p.11), uma das estratégias que visam melhorar as condições de conforto internas de uma edificação, de acordo com as condições climáticas externas, seria a utilização de alguns sistemas mecânicos, ou ativos, como complementação dos sistemas passivos.

Um procedimento de projeto que se baseia nos requisitos de qualidade ambiental deverá considerar, no início do processo de concepção, a possibilidade de se alcançar conforto higrotérmico incorporando métodos passivos. De qualquer modo, as estratégias de projeto devem começar com os métodos passivos e, a seguir, o arquiteto deverá tentar utilizar sistemas híbridos que sejam viáveis e aceitáveis.

Outra consideração importante diz respeito ao uso exagerado dos vidros como fechamento do edifício sem uma adequada proteção externa sombreadora, face às condições climáticas da cidade do Rio de Janeiro. As empenas de vidro da segunda pele da fachada e a grande clarabóia do átrio central utilizaram vidro *low-e*. Sabe-se que este tipo de vidro apresenta a propriedade de refletir a maior parte do infravermelho de onda curta contida na radiação solar, reduzindo também a quantidade irradiada em ondas longas pelo vidro. É fato que, se comparado aos vidros transparentes comuns ou os coloridos, estes apresentam fator solar menor (entre 0,26 a 0,37), e transmitem maior quantidade de luz natural através das janelas (Lamberts, 1997, p.73). Entretanto, isso não significa que a utilização desse tipo de vidro seria garantia de conforto térmico em climas como o do Rio de Janeiro.

Com relação às empenas de vidro da segunda pele da fachada, estas caracterizam uma estratégia bioclimática de aquecimento solar passivo, muito utilizada em climas frios, onde o ar aquecido dentro do canal será conduzido através dos fechamentos opacos para o interior do edifício, fazendo com que a massa térmica contribua para o aquecimento do ambiente. Portanto, não seria adequada para emprego em climas tropicais.

A utilização da dupla pele também apresenta um problema em potencial, que está relacionado com a segurança contra incêndios. O canal vertical criado entre esta pele e a superfície do prédio vem possibilitar, através do efeito chaminé, que haja uma propagação do fogo de um andar inferior para os outros superiores. Em alguns países, como a França, a legislação não permite o uso deste tipo de solução arquitetônica, por comprometer a proteção passiva contra incêndios.

Ao se analisar a planta do pavimento tipo observa-se que praticamente todas as seis fachadas, independente da orientação, apresentam áreas de fechamento em vidro na envoltória interior à pele de vidro. Observa-se que essa solução dispendiosa, que adota vidros especiais e respectiva estrutura para sustentação, foi adotada visando atenuar a radiação incidente nas fachadas, e reduzir a carga térmica para o condicionamento artificial do edifício. Esta solução, no entanto, se revela questionável, pois não se tem uma comprovação do seu real desempenho energético nas condições climáticas do Rio de Janeiro. Nota-se também que, apesar de se tentar amenizar a radiação solar incidente, todas as salas de trabalho foram projetadas para a utilização de persianas, o que significa que existe incômodo causado pela penetração dos raios solares. O ideal teria sido mesclar algumas soluções que trabalhassem com dispositivos para proteção externa, obtendo resultados mais eficientes.

Com relação à grande clarabóia existente no átrio central, por onde penetra radiação solar, há em decorrência o aquecimento das superfícies do átrio, sendo criado um colchão de ar quente na parte superior deste ambiente. Com o aumento da carga térmica, este colchão tende a aumentar, sobrecarregando o sistema de ar condicionado, pois não há aberturas de exaustão. As dimensões desta clarabóia são exageradas para o clima tropical (900 m²). A proposta de proteção através do uso de telas revela-se paliativa, pois seu efeito atenuador é relativo. Esta solução de iluminação zenital é sem dúvida de aplicação questionável face às condições climáticas do Rio de Janeiro.

A questão do ar condicionado, segundo informações do arquiteto, foi amplamente pesquisada, chegando-se a solução de que a insuflação pelo piso seria a melhor opção. O arquiteto descreve também que o edifício apresenta um sistema de limpeza dos sapatos, feito através da utilização de tapetes, desde que se entra no prédio. No hall principal há um tapete de fibra ecológica grossa para a 1ª limpeza; quando se chega aos elevadores, existe um segundo tapete, menos rústico que o primeiro, que também tem a função de limpar os sapatos do excesso da poeira. Já, nos pavimentos, o carpete utilizado é importado, e também com característica de limpeza fina do restante de poeira que ficou nos sapatos.

Com relação ao ar condicionado, a insuflação de ar frio pelo piso pode acarretar problemas de desconforto, dependendo do lay-out proposto. É importante ressaltar que a limpeza dos pisos elevados e dos tapetes deverá ser de fato rigorosa para que essa solução seja eficiente, pois no caso contrário, poderão ocorrer diversos problemas de salubridade decorrentes de uma baixa qualidade para o ar, tais como dispersão de partículas sólidas alergênicas nos ambientes, ASHRAE (1999). Apesar de mencionado que este prédio tem meios de proteção julgados adequados de limpeza, estes dependem de um contínuo acompanhamento e gestão, que envolvem sem dúvida, custos e pessoal.

5. DISCUSSÃO

Observou-se que neste projeto houve um grande interesse de atender aos requisitos de pontuação do LEED - CS. Nesse sentido, questiona-se se houve realmente a intenção de se obter uma edificação projetada para o clima tropical, e que apresenta qualidade ambiental, ou se buscou simplesmente atender a um interesse voltado ao marketing e à especulação imobiliária. Este edifício alcançou a Certificação LEED para Core & Shell v2.0 com 26 pontos, em 20 de Outubro de 2008, segundos dados obtidos no USGBC Brasil.

Atualmente, ainda relacionada com essa questão, observa-se na construção civil, a tentativa de adequação das edificações à sustentabilidade, através de um processo de pontuações (baseado em parâmetros de outro hemisfério), como o LEED, figurando-se como um instrumento de marketing para novos empreendimentos, principalmente no Rio de Janeiro e São Paulo. Observou-se que, para muitos arquitetos, basta o pronto atendimento a uma atribuição de pontos dada pela certificação, sem aprofundar a sua incorporação ao projeto de modo a verificar se é necessário e suficiente. Além disso, os quesitos indicados nestas certificações, caso sejam empregados, deveriam ser melhor interpretados ou traduzidos para a nossa realidade climática, fato que nem sempre ocorre.

Outra consideração importante diz respeito ao uso exagerado dos vidros como fechamento do edifício e na grande clarabóia, sem uma adequada proteção externa sombreadora, face às condições climáticas da cidade

do Rio de Janeiro. Sabe-se que apesar de terem sido utilizados vidros que apresentam fator solar reduzido, isso não seria garantia de conforto térmico em climas como o do Rio de Janeiro.

Observa-se que, ao se pensar em arquitetura corporativa, muitos arquitetos associam a imagem do vidro e do aço, do enclausuramento do edifício, da manutenção mecânica do condicionamento e da qualidade interna do ar. Identificou-se que faz parte desta linguagem corporativa o fato de não se abrirem janelas, nem se pensar em ventilação natural. Ao se expressar um caráter institucional, devido à importância do programa, mas uma vez a transparência torna-se necessária, fato que, no caso estudado neste artigo, foram sacrificadas as questões voltadas para a insolação.

As justificativas para o contínuo uso dos vidros como fechamento são muitas, sendo algumas levantadas abaixo:

- Influência do estilo internacional;
- Crença nas propriedades radiativas (solar e térmica) dos vidros disponíveis na atualidade, para uma utilização em clima tropical;
- Ser o vidro, o único material que apresenta transparência, e que propicia uma maior integração interior-exterior;
- Crença na facilidade de limpeza e manutenção dos vidros das fachadas, o que é sem dúvida discutível.
- Dificuldade de se aceitar elementos opacos sombreadores externos à fachada, como integrantes à forma.

Outra discussão levantada seria a utilização da insuflação de ar frio pelo piso, que pode acarretar problemas de desconforto dependendo do lay-out proposto. É importante ressaltar que a limpeza dos pisos elevados e dos tapetes deverá ser de fato rigorosa para que essa solução seja eficiente, pois caso contrário, poderão ocorrer diversos problemas de salubridade decorrentes de uma baixa qualidade para o ar, tais como dispersão de partículas sólidas alergênicas nos ambientes, ASHRAE (1999). Apesar de mencionado que este prédio tem meios de proteção julgados adequados de limpeza, estes dependem de um contínuo acompanhamento e gestão, que envolvem sem dúvida, custos e pessoal.

6. CONCLUSÕES

A edificação sustentável não deveria se transformar num simples instrumento de marketing de incorporação imobiliária, como se observa em muitos empreendimentos atualmente, mas sim numa tentativa real de projeto e construção, acreditando-se que os profissionais, sejam da arquitetura, engenharia, incorporadores, etc, deveriam buscar um compromisso com os requisitos de qualidade ambiental.

Além disso, é importante que os arquitetos da contemporaneidade sejam capazes de compreender a responsabilidade de se projetar com consciência ambiental, independente de certificações. Torna-se necessário desvincular certos padrões estéticos do processo de concepção, de modo a se permitir novas propostas arquitetônicas que sejam mais compromissadas com a realidade climática do local da implantação, a exemplo do arquiteto Ken Yeang (*apud*, RICHARDS, 2001), quando propõe uma nova tipologia de edifícios altos onde o verde acompanha as fachadas, sendo norteador do projeto as questões de insolação, ventilação e iluminação natural.

Com relação à contínua utilização dos vidros nas fachadas dos edifícios em clima quente úmido, é importante e desejável que sejam instalados sistemas de aquisição de dados e sensores de medidas para se colher informações e subsidiar futuros projetos de edificações em clima tropical. Compreende-se que a partir da análise destas informações, seria possível avaliar o real desempenho deste material, utilizado como solução nas fachadas e clarabóias, verificando também se o ganho com a luz natural não irá sacrificar excessivamente o sistema de climatização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASHRAE. Standard 62-1999 - **Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality**. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. Atlanta, 1999.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15220-3:2005. **Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social**. Rio de Janeiro, 2005.
- LAMBERT, Roberto et al. **Eficiência Energética na Arquitetura**. São Paulo: ProEditores Associados Ltda, 1997.
- LEED - CS (Core & Shell) – USGBC. (<http://www.usgbc.org/ShowFile.aspx?DocumentID=8870>)
- RICHARDS, Ivor. **T.R. Hamzah & Yeang: Ecology of the Sky**. Australia: The Images Publishing Group Pty Ltd., 2001.
- RIVERO, Roberto. **Arquitetura e clima: acondicionamento térmico natural**. Porto Alegre: D.C. Luzzatto Editores, 1986.
- TRAPANO, Patrizia Di. **Forma e Qualidade Ambiental na Arquitetura Contemporânea Brasileira**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008. 406p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.
- YEANG, Ken. **Projetar con la naturaleza**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili AS, 1999.