

ARQUITETURA SUSTENTÁVEL

EMPREGADO EM EDIFÍCIO COMERCIAL: BUILDING SHEET TREE

Eliano Carnieletto, Anderson Saccol Ferreira

Resumo

Frente às novas tendências da arquitetura, as edificações sustentáveis de alto desempenho ganham força na projeção do urbanismo mundial. Para tanto, a certificação internacional LEED, balizam como um selo verde os projetos contemporâneos. Como objetivo, a pesquisa pretende aliar a arquitetura e conceitos de edificações de alto desempenho, em um anteprojeto de uma edificação comercial, atendendo os requisitos mínimos de certificação internacional, no município de Chapecó (SC). Adotamos como procedimentos metodológicos a pesquisa documental, onde foram verificados documentos do LEED, bem como, o Plano Diretor e o Código de Obras do município. O estudo de caso que permitiu verificar as práticas sustentáveis aplicadas a arquitetura. Foram analisadas quatro edificações, quanto aos materiais e conceitos utilizados, bem como, as tecnologias empregadas. Como resultados, definimos o partido arquitetônico e o conceito a ser trabalhado, para uma edificação comercial sob um elemento regional, as folhas de erva-mate, aliando história, cultural e a sustentabilidade, com uma edificação denominada Building Sheet Tree.

Palavras – Chave: Sustentabilidade. Desempenho. Arquitetura.

1 INTRODUÇÃO

Com a visível expansão demográfica que vem sofrendo as cidades, torna-se um dos principais problemas para com o adensamento humana e a degradação dos recursos naturais, expressos nas cidades. O aumento na concentração da população em aglomerados urbanos gera a necessidade constante do aumento da infraestrutura e principalmente, do controle e

regramento das cidades. Esta aglomeração exerce uma pressão sobre os recursos naturais quanto ao consumo de água e energia. A busca da sustentabilidade torna-se o foco das problemáticas futuras na concepção das edificações.

A temática norteadora do projeto de pesquisa, fora o desenvolvimento do anteprojeto de um edifício comercial, sustentável, com características voltadas a edificação de alto desempenho, com intuito de certificação internacional, empreendimento este, a ser edificado no município de Chapecó (SC).

Como problema de pesquisa temos: quais procedimentos adotados na arquitetura sustentável, aplicados em uma edificação comercial, com intuito de certificação internacional, podem contribuir para uma inovação da arquitetura regional de forma a contribuir para a sustentabilidade?

Todavia, o objetivo está em buscar aliar arquitetura e conceitos de edificações de alto desempenho, em um anteprojeto de uma edificação comercial, atendendo requisitos mínimos de certificação internacional, no município de Chapecó - SC.

Como procedimento metodológico adotamos a pesquisa documental, por meio de uma análise do Plano Diretor, do Zoneamento e do Código de Obras do município de Chapecó, bem como, quatro edificações que servirão como estudos de casos. A primeira uma residência, a Casa Folha, a segunda, uma edificação institucional, Lotus Building. A terceira, uma casa referência em sustentabilidade, CasaE BASF; e a quarta, um escritório com pré-certificação LEED, o Atrium Office no condomínio Pedra Branca (SC). Estas edificações contextualizam os conceitos de edificações de alto desempenho que atendam os requisitos de certificação internacional LEED.

A pesquisa traz como resultados o desenvolvimento de um edifício comercial com tendência globalizada que alia arquitetura X sustentabilidade X desempenho como ponto focal da estruturação da edificação, tomando partido arquitetônico de elementos norteadores dos conceitos sustentáveis, permeando a autossuficiência da edificação, a

redução dos impactos, gerando um benefício à sociedade do entrono imediato.

2 DESENVOLVIMENTO

Com a visível expansão demográfica que vem sofrendo as cidades do Oeste Catarinense, o meio urbano torna-se um dos principais problemas para a degradação dos recursos naturais e a coexistência humana sustentável. O espaço urbanizado afeta os recursos naturais principalmente na ocupação do uso do solo em novos empreendimentos, loteamentos, bairros, distritos industriais, regulares ou não, bem como, na extração destes recursos para o aumento de produção para a agroindústria. A utilização da matéria prima na produção de bens, serviços e geração de energia, bem como, a degradação, contaminação e poluição do solo, ar, água, extinção da vegetação e aniquilação da fauna.

Os termos relacionados ao conceito de sustentabilidade divergem dentre os pesquisadores do assunto. Sustentabilidade que requer a utilização do potencial energético ambiental, porém, com garantias de que as gerações futuras possam usufruir as mesmas, tangem uma linha tênue dentre a definição de sua utilização e deque realmente se torna sustentável, pois está intrínseco nos seres humanos o termo "conceito", mas não o que este significativamente retorna ao meio e o garante enquanto sua continuidade (SACHS, 2008).

Apenas conhecer o termo e utilizar-se do mesmo, não requer que na prática possa haver um retorno significativo ao meio. Muitas das técnicas utilizadas podem na verdade estar camufladas como negócios de ocasião e oportunistas sem agregar uma reversa ao meio (ISTO É, 2015). A busca das informações e contextualizar o que vem sendo desenvolvido, o já plausível enquanto aplicação de técnicas sustentáveis em edificações, novas práticas e tendências, requerem uma base, ou até um banco de informações e dados para que possamos aplicar o que de efetivo torna-se vantajoso ao meio.

Ainda, um dos grandes questionamentos, é aliar, frente à conjuntura econômica do país, os fatores de custos e benefícios das edificações de alto desempenho tanto para o cliente, como para o entorno imediato e ao meio ambiente (HIGUTI, 2015). Sendo que a economia transita nas decisões da arquitetura por meio de leis e decretos, tanto em âmbito federal, estadual ou municipal, onde ainda são muito tímida e se abstêm ou se omitem da questão.

Assim, de forma natural, desenvolver o partido arquitetônico com fases voltadas à sustentabilidade não pode ser meramente estética, deve conter no bojo o objetivo de reverter à geração de consumo energético da edificação a favor do meio, ou seja, obter uma lógica inversa de benefícios.

Para assegurar a conotação da edificação de alto desempenho ou a utilização do termo sustentabilidade na arquitetura empregada, surgem às certificações, uma delas a LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), Liderança em Energia e Design Ambiental, vem a contribuir para lisura da aplicação de técnicas e normativas, porém ainda desconhecida nos escritórios de arquitetura da região Oeste Catarinense (ROSSI, 2001). Um dos pontos focais tange em aliar a estrutura, a arquitetura, o meio e o potencial energético reverso, frente às normativas de certificação internacional, buscando assim, atingir minimamente uma arquitetura orgânica e procurando se destacar no entorno, não afetando o entorno imediato (JAFO, 2015).

Ainda, se relacionarmos a problemática da edificação quanto a certificação, há de mencionar que devemos focar na implantação com baixa taxa de ocupação do solo, forma escalonada para utilização de terraço jardim, baixo impacto na vizinhança com relação a insolação, ventilação e orientação solar, maximizando os ganhos de temperatura no inverno e minimizar no verão, por meio de vidro duplos para melhoramento térmico e acústico, aproveitamento da iluminação natural, diminuindo a necessidade da artificial, sistema estrutural metálico e fechamentos em bloco cerâmico para racionalização da construção, bem como, o

aproveitamento destes componentes quando da remoção ou demolição desta edificação.

Tais tecnologias como reaproveitamento das águas pluviais armazenadas em cisternas para utilização em sanitários e irrigação dos jardins, painéis fotovoltaicos para geração de energia objetivando o consumo próprio e se possível retorno a rede, serão itens indispensáveis na edificação, com vistas a sua funcionalidade. A garantia de que as tecnologias de sustentabilidade da edificação possam vir a ser eficientes, passando por um acompanhamento dos itens aplicados, por meio de planos de gestão de controle e qualidade que irão aferir a real eficiência da construção (ISTO É, 2015).

A grande problemática torna-se então, a união de teoria, práticas e resultados, frente à projeção de uma edificação comercial, voltada à arquitetura sustentável, que efetivamente conecte um elo de benefício mútuo, entre a edificação, o entrono imediato e o meio ambiente, com a produção de arquitetura inovadora.

A edificação sustentável obteve um crescimento e uma aceitação de mercado por volta do ano de 2000 e aceleração em 2006 e 2007, porém, muitos dos projetos ainda permanecem em conceitos básicos de sustentabilidade, com pouca inovação ou novas tecnologias que comprovem a eficiência sustentável, os custos e os benefícios (YUDELSON, 2013).

A crescente projeção de edificações muitas vezes passa a ser comprovada pela busca da certificação LEED, geralmente os focos destas construções estão em mega-construções, em suas maiorias comerciais, e concentradas na América do Sul (LEED, 2015). A edificação sustentável será capaz de se desenvolver sobre o viés da integração do processo de projetos integrados, onde os tomadores de decisões, consultores e os clientes se inter-relacionam, com os facilitadores externos para organizar pautas e direcionar as decisões que devem ser tomadas depois de reunião, nunca momentâneas, mas com tempo, devendo ser feito em locais calmos e que não atrapalhe o foco da tomada das decisões (LEED, 2015). Ainda ao final

de fases e de projetos, refletir se não haveria mudanças, bem como, se um ator externo poderia analisar. Com estas fases, teremos um projeto de alto desempenho e inovações sustentáveis (LEED, 2015).

A edificação de alto desempenho, também designada como edificação sustentável, são aquelas que se preocupam com o meio ambiente, o meio social, diminuindo os impactos sobre estes por meio de ações (ROSSI, 2001). Os impactos estão relacionados atualmente com a redução do consumo de energia e água em relação às edificações convencionais, intervenções menores na topografia e na implantação no terreno, bem como, qualidade do ar e insolação. Sob a construção, relacionam-se com a gestão de compra, durabilidade dos materiais, emprego, sua origem e seu reaproveitamento, reciclagem e o plano de gerenciamento de resíduos.

Ainda, melhoria continuada com a implantação de novas tecnologias que garantam a continuidade da sustentabilidade da edificação. Na América do Sul, as edificações sustentáveis são certificadas pelo U.S. Green Building Council (USGBC), onde as edificações de alto desempenho receberam esta denominação perante a certificação Gold ou Platinum dos sistemas LEED.

O sistema LEED, configura-se como uma certificação baseada em pontos que atribui valores aos conceitos sustentáveis empregados na edificação, no qual resulta num somatório total equivalente a um peso de certificação, prático de ser organizado (LEED, 2015).

Seguir os conceitos LEED requer o preenchimento de requisitos e alcançar os objetivos, assim reforçando e certificando que o conceito sustentável está sendo empregado na edificação, não apenas na teoria, mas também na prática, pois a documentação da certificação é disponibilizada para consulta. O sistema de certificação LEED, atua como um selo verde à edificação, atribuindo a ele os conceitos norteadores do projeto, trabalhando com 05 (cinco) categorias, energia e atmosfera, qualidade do ambiente dos interiores, terrenos sustentáveis, materiais e recursos, e eficiência no consumo de água (LEED, 2015).

O tamanho da edificação não regula a atribuição de pontos, uma mega-edificação poderá receber menor pontuação que uma construção mínima, ou vice versa. Assim, as edificações são classificadas conforme a Tabela 01.

A certificação deverá ser voltada para o proprietário e ao usuário, enquanto funcionários e clientes, bem como, o seu entorno. Ela deverá ser concebido por meio de um projeto integrado. Uma das prioridades da certificação está no projeto integrado e o seu resultado explícito na edificação. As edificações de alto desempenho ou sustentáveis possuem custos diferenciados desde sua concepção a sua construção, porém o retorno é gradativo a sua utilização, diluindo os investimentos na economia gerada (LEED, 2015).

Como relatado por YUDELSON (2013, p. 235), "os retornos são positivos para os empreendedores, passando da economia financeira em longo prazo, até a aplicação de marketing e velocidade de comercialização das unidades." Para o autor os custos de projeto se assemelham a do convencional, como o determinante para a concretização de uma edificação sustentável perpassa por experiência da equipe em projetos para certificação LEED, o nível da certificação a ser alcançada, e estrutura da equipe contratada, escopo de projeto, a documentação necessária para certificação e os honorários e remuneração da equipe contratada (YUDELSON, 2013).

Para efetivação da edificação, o orçamento inicialmente projetado, o momento financeiro da conjuntura do país, estado ou cidade, a localização de implantação do empreendimento, o clima a ser enfrentado para projeção da edificação, padrão e o tamanho do empreendimento.

Por fim, a viabilidade das propostas de sustentabilidade quanto ao custo empregado e a efetivação perante o processo de certificação e manutenção futura. As edificações de alto desempenho devem resultar em ganho ambiental, social e econômico. Os benefícios trarão resultado positivo sendo projetados anteriormente, observando-se os créditos que atendem para efetivação da certificação.

2.1 ANÁLISE DAS CONDICIONANTES PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO DE ARQUITETURA

A análise dos resultados obtidos permearam a edificação e a sustentabilidade, levando em consideração não apenas a sua relevância ambiental, mas a social e a econômica como pontos de apoio ao desenvolvimento do projeto. Inicialmente foi selecionado o local mais adequado para instalação do empreendimento, conforme demonstramos na Figura 1, o qual, se caracteriza por estar em uma área central da cidade de Chapecó (SC), denominada centro antigo. Devido o entorno possuir as primeiras unidades habitacionais e comerciais, datadas da fundação do município, 25 de agosto de 1917 (CHAPECÓ, 2010). Tendo a principal construção a nordeste, casa do fundador da cidade, Ernesto Francisco Bertaso, denominada Vila Zenaidi, marco ou ponto nodal de referência, assim, possui uma relevante parte da história.

O entorno imediato possui edificações baixas, de até 3 (três) pavimentos, uma com 13 (treze) pavimentos e uma em construção com 10 (dez) pavimentos, como o terreno é de esquina, com uma característica de 5 (cinco) pavimentos, não sofrerá e não ocasionará grandes impactos quanto a insolação e ventilação.

A idealização do conceito surgiu da necessidade de aliar a história da região e a edificação a ser projetada. Dessa forma, o conceito foi extraído das folhas da Erva-mate, de nome científico *Ilex paraguariensis* St.Hil, da família aquifoliaceae, nativa da América do Sul e fonte de renda da região de Chapecó (SC).

O projeto, concebido sobre o viés da desconstrução e construção dos elementos, buscando fundir a edificação ao meio inserido, permeando uma arquitetura contemporânea, porém, singular baseada na construção de alto desempenho e sustentabilidade. A edificação surge da leveza e solidez de seus materiais estruturais, cuja função destes é buscar a arquitetura e a função da edificação por a utilização da mesma, aliando conforto, aconchego, comodidade e satisfação.

Em seu conceito, permeia a surpresa da camuflagem da edificação por de traz dos elementos estruturais, o que se revelará ao entrar e observar no terreno inserido. O empreendimento contempla uma área, misto de construção integrando ao paisagismo, composto de espelho d'água e árvores exuberantes com a arquitetura conceitual.

O visual é o ponto marcante do empreendimento, visto do centro da cidade ao flutuar sobre a estrutura, revela as hastes fortes de sustentação dos vitrais, de onde brotam a ramificação dos volumes. Conforme a Figura 2, observada de cima, a trama das folhas serão reveladas como sobreposições em uma leveza da escala dos volumes descritos na Figura 3, desvendando o conceito.

O conceito para edificações parte da integração nos patamares, formação da visual, posicionamento e sustentabilidade. As fachadas, envidraçadas, com aberturas leves permitem a iluminação e ventilação natural, o espelho d'água permite o resfriamento, bem como os canteiros de ervas aromatizam os ambientes. Ainda, os terraços jardins proporcionam um condicionamento térmico e amplas áreas de convívio, uma troca entre a natureza controlada e o ser humano.

A Figura 04 e 05 demonstra os volumes se desencontrando, conectados pelos terraços, um misto de espaços abertos e integrados, na busca da sustentabilidade da edificação. Após estudo do programa de necessidades, volta-se a atenção para o estudo das práticas e conceitos sustentáveis a serem aplicadas na edificação, assim surgindo à proposição demonstrada na Figura 05 e 06.

2.2 PROPOSTA PARA O PROJETO DE ARQUITETURA SUSTENTÁVEL

Vários conceitos podem potencializar as práticas sustentáveis devendo ser aplicadas de forma sistemática. Para tanto, o projeto proposto segue com arquitetura orgânica procurando se destacar no entorno. Sua implantação possui baixa taxa de ocupação do solo e de forma escalonada para utilização de terraço jardim. Baixo impacto na vizinhança com relação

à insolação e ventilação e orientação solar e ventilação, maximizando os ganhos de temperatura no inverno e minimizar no verão.

A utilização de vidros duplos para melhoramento térmico e acústico, bem como, o aproveitamento da iluminação natural, diminuindo a necessidade da artificial e a cascata interna e espelho d'água para regular a umidade do ar. Também foi pensado em um sistema estrutural metálico e fechamentos e bloco cerâmico para racionalização da construção, este sistema permite o reaproveitamento dos componentes da construção. A utilização de divisórias internas leves para aumentar a flexibilização dos ambientes e maior construtibilidade.

O reaproveitamento das águas pluviais armazenadas em cisternas para utilização em sanitários e irrigação dos jardins, bem como, os painéis fotovoltaicos para geração de energia objetivando o consumo próprio e se possível retorno a rede. Igualmente foi proposto um ponto para recarga de automóveis elétricos e um bicicletário. Outro ponto relevante foi o plano de gestão de resíduos da construção e plano de gestão de resíduos sólidos e líquidos que a proposta contempla. A utilização de materiais certificados na construção e a pavimentação externa com maior permeabilidade.

Foi pensado em uma arborização com jardins aromáticos, comestíveis (frutíferas nativas) e ornamentais e a otimização e flexibilização dos ambientes internos permitindo múltiplos usos com ambientes de trabalho integrados. Dessa forma, tornamos um projeto que enquadra nos conceitos de sustentabilidade, pois entende-se que as dimensões cultural, econômica e social foram atingidas tornando-se uma obra sustentável.

Com a busca do conhecimento nos deparamos com paradigmas constantes, na arquitetura não são diferentes, os conceitos contemporâneos, norteiam as decisões projectuais, levando a um projeto, quase sempre, estético, atual e de modismo.

Os conceitos de sustentabilidade, aplicados a edificações ditas de alto desempenho, devem ser diferenciadas por tratar-se de uma arquitetura voltada ao ambiental, social e econômico, não por modismo, mas por uma

necessidade de reverter os impactos gerados pelas próprias construções, por usuários e seu entorno.

A quebra de um paradigma arquitetônico de inovar a arquitetura aplicada no município de Chapecó (SC), com a aplicação de elementos sustentáveis, os quais, efetivem um benefício reverso, requer o estudo aprofundado desenvolvido no decorrer deste trabalho apresentado.

Para tanto, a busca da certificação internacional, pelos parâmetros LEED, embasaram os elementos sustentáveis a serem desenvolvidos no projeto futuro, bem como, deixaram a entender a razão da edificação enquanto partido e seus preceitos arquitetônicos a serem implementados.

Então, aliar a arquitetura ao conceito regional, na busca de identificar o partido escolhido na leitura da edificação proposta, com os elementos sustentáveis aqui elencados, será os próximos desafios do projeto de um escritório comercial, denominado Building Sheet Tree (Edificação Folha de Árvore), para a cidade de Chapecó (SC).

3 CONCLUSÃO

A pesquisa teve como objetivo aliar arquitetura e conceitos de edificações de alto desempenho, em um anteprojeto de uma edificação comercial, atendendo requisitos mínimos de certificação internacional, LEED, no município de Chapecó (SC). Salienta ainda, que a proposta responde o objetivo na íntegra, pois o que está sendo proposto pode atingir a certificação mínima exigida, correspondendo a uma das primeiras edificações no município a possuir o selo verde de sustentabilidade.

As principais constatações do estudo foram, a integração entre conceito, partido arquitetônico e projeto, de forma a agregar e a facilitar futuros projetos no município de Chapecó (SC).

O estudo contribui ainda na promoção para futuras edificações, os quais queiram adquirir o selo verde de sustentabilidade. Acredita-se que com este estudo outras edificações possam ser projetadas, passando também para esfera pública, ou até mesmo servindo como suporte para

futuras inserções nas legislações municipais, as quais, não preveem nenhum incentivo para edificações com o selo verde.

As principais limitações para o estudo estão na fragilidade da legislação vigente, como a conservação do patrimônio e no pouco estímulo para os projetos sustentáveis. Dessa forma, recomenda-se para futuros estudos a pesquisa de uma edificação sustentável residencial de baixo custo, bem como, uma ampliação desta proposta com estudos direcionados ao Plano Diretor do município deforma a incentivar o desenvolvimento de mais projetos que possam aderir o selo verde.

REFERÊNCIAS

- CHAPECÓ. Plano Diretor de Chapecó, 2014. Disponível em: <<http://chapeco.sc.gov.br>>. Acesso em: 20 de março de 2015.
- HIGUTI, A. 2015. Disponível em: <<http://arktetonix.com.br>>. Acesso em: 24 de março de 2015.
- ISTO É, 2015. Disponível em: <<http://www.istoe.com.br/reportagem>>. Acesso em 24 de março de 2015.
- JAFO, A. Projetos / comercial. Galeria da Arquitetura. São Paulo. 2015. Disponível em: <http://www.galeriadaarquitetura.com.br>. Acesso em: 28 de março de 2015.
- LEED. certification update: April 2015. Disponível em <http://www.usgbc.org/articles/leed-certification-update-april-2015> Acesso em: 28 de março de 2015.
- LUCKMANN, Luiz C.; ROVER, Ardenete; VARGAS, Marisa. Diretrizes para Elaboração de Trabalhos Científicos. Joaçaba: Unoesc, 2007. 143p.
- ROSSI, A. A arquitetura da cidade. Tradução de Eduardo Brandão. 2ª.Ed -São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- ROVER, Ardenete; PEREIRA, Débora Diersmann Silva. Diretrizes para elaboração de trabalhos científicos. 1. ed. Joaçaba: Unoesc, 2013.
- SACHS, I. Caminhos para o desenvolvimento sustentável. 4. ed. Garamond, Rio de Janeiro. 2008.

Sobre o(s) autor(es)

Graduado em Arquitetura e Urbanismo (UNOESC, 2016), Graduado em Geografia, especialista em Levantamentos Geodésicos. elianoarq@gmail.com
Mestrado Profissional em Administração, UNOESC (2015) em andamento, Professor e coordenador do curso de Arquitetura e Urbanismo (UNOESC, Xanxerê). Anderson.ferreira@unoesc.edu.br

Figura 01: Localização do Terreno na Cidade de Chapecó (SC)



Fonte: Plano Diretor de Chapecó (2015).

Figura 2 – Trama de Folha de Erva-mate

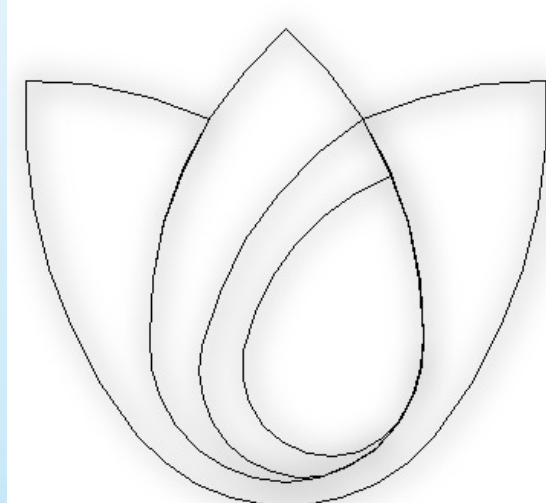


Fonte: Carnieletto (2015).

Figura 3 – Croqui da Forma



Figura 04: Croqui da Planta Baixa (Digitalizado)



Fonte: Carnieletto (2015).

Figura 05: Planta de Cobertura



Figura 05 – Volumetria



Fonte: Carnieletto (2015).

Figura 06 – Planta de Cobertura



Fonte: Carnieletto (2015).

Tabela 01: Classificação LEED

LEED-NC	Novas construções
LEED-CI	Interiores Comerciais,
LEED-CS	Estruturas e Envoltórios
LEED-EB	Edificações Preexistentes

Fonte: LEED, (2015)