

## Concepção arquitetônica e Sustentabilidade ambiental: proposta de um edifício educacional técnico profissionalizante para Parelhas/RN

Cynara de Sá Fernandes  
cynarasa@yahoo.com.br

Linhas de pesquisa: Projeto de Arquitetura; Tecnologia e Conforto no Ambiente Construído

### INTRODUÇÃO

A busca pela sustentabilidade nos diversos setores da sociedade trouxe para a agenda internacional da arquitetura e engenharia a responsabilidade de projetar e construir edifícios sustentáveis. Além de atender aos condicionantes ambientais, funcionais, legais e à expectativa do cliente, esses edifícios têm de minimizar seu impacto negativo ao meio ambiente ao longo de sua vida útil, adequando-se ao seu entorno e a um orçamento definido.

Diante disso, surgem algumas questões: qual o papel do arquiteto na busca pela edificação sustentável? As premissas de sustentabilidade tem rebatimento na concepção arquitetônica? Quais aspectos da concepção projetual devem ser alterados para absorver princípios sustentáveis?

Como forma de discutir tais questões foi desenvolvida uma dissertação no Mestrado Profissional em Arquitetura, Projeto e Meio Ambiente da UFRN (sob a orientação da profa. Dra. Solange Goulart e co-orientação da profa. Dra. Natália Miranda Vieira-de-Araújo) cujos principais resultados estão apresentados no presente artigo.

A hipótese considerada foi que a análise das certificações ambientais de edificações pode fornecer diretrizes de sustentabilidade capazes de orientar o arquiteto a desenvolver projetos com desempenho ambiental satisfatório. As certificações ambientais consistem em sistemas de mensuração garantindo edifícios em acordo com parâmetros sustentáveis. O intuito foi fazer uma análise dos seus critérios de

avaliação, absorvendo no processo projetual de uma edificação as estratégias intrinsecamente relacionadas à prática arquitetônica, percebendo sua influência.

O objeto de projeto desenvolvido como resultado da pesquisa realizada foi uma escola pública de nível tecnológico profissionalizante do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, dimensionada para atender 600 alunos e localizada no município de Parelhas/RN.

### OBJETIVOS

O objetivo geral da dissertação foi entender como diretrizes sustentáveis interferem no processo de concepção projetual através da análise de critérios de sustentabilidade e da elaboração de um projeto para edificação educacional ambientalmente sustentável.

Os objetivos específicos foram: estudar sobre sustentabilidade, observando rebatimentos de seus paradigmas na arquitetura; identificar certificações ambientais utilizadas no Brasil e selecionar uma para guiar o desenvolvimento da pesquisa; investigar quais critérios de sustentabilidade da certificação analisada relacionam-se ao projeto de arquitetura; analisar estratégias atribuídas aos critérios, definindo diretrizes e percebendo seu rebatimento em projetos de arquitetura certificados; e projetar um edifício público com fins educacionais ambientalmente sustentável.



## METODO

Os procedimentos metodológicos basearam-se em revisão bibliográfica e análise de projetos arquitetônicos.

Para alcançar o objetivo estabelecido, o primeiro passo foi conhecer premissas de sustentabilidade para as edificações e, a partir daí, perceber quais influenciam a prática profissional do arquiteto.

Para tanto, foi eleito como instrumento de análise as certificações ambientais de edificações, mais especificamente o LEED *for Schools* (2009), já que o objeto de projeto era uma escola. Através da análise dos seus critérios, destacaram-se aqueles que possuem rebatimento direto na concepção projetual. Também foram analisados projetos de edificações certificadas, percebendo como estratégias sustentáveis estão rebatidas na prática projetual. Em seguida, foram definidas, a partir das estratégias relacionadas aos critérios selecionados, diretrizes sustentáveis para apoiar a concepção arquitetônica.

Para melhor visualizar a influência dessas diretrizes no projeto arquitetônico, buscou-se associar cada uma delas a aspectos da concepção projetual, resultando em oito grupos: programa de necessidades; implantação; estudo volumétrico e relações espaciais; relação interior x exterior; especificação de materiais; especificação de equipamentos; uso racional de água e energia; e paisagismo.

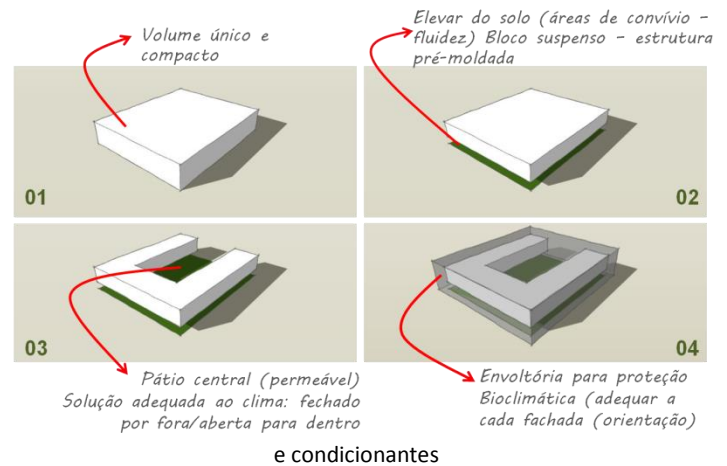
Em seguida foi dado início a elaboração do projeto arquitetônico. Na fase pré-projetual, pôde-se conceber uma ideia do que seria a edificação e sua inserção no lugar ao qual se destina, levantando dados do local e definindo o partido arquitetônico. Somando tais informações às diretrizes sustentáveis identificadas, foi dado início à projeção propriamente dita.

## DESENVOLVIMENTO

No desenvolvimento do projeto arquitetônico da escola em Parelhas/RN, a identificação dos condicionantes

ambientais, funcionais e legais, bem como a definição dos conceitos para nortear a concepção do projeto permitiu perceber o que se pretendia para a edificação, definindo o partido arquitetônico. Este foi essencial para fazer a triagem das diretrizes sustentáveis aplicáveis à concepção arquitetônica levantadas em etapa anterior e justificar as decisões projetuais iniciais (Figura 01).

Figura 01 - Esquema das decisões projetuais baseadas nos conceitos



Fonte: Fernandes, 2014

O projeto foi elaborado considerando os oito grupos de aspectos projetuais definidos para que ficasse mais evidente a influência das diretrizes sustentáveis estabelecidas.

Ao **programa de necessidades** elaborado a partir dos condicionantes funcionais na etapa pré-projetual foram acrescidos os seguintes ambientes, seguindo diretrizes sustentáveis: bicicletário com vestiários para funcionários e alunos, ambientes para triagem e armazenamento do lixo produzido na escola e ambiente específico para manutenção de equipamentos. O dimensionamento do estacionamento também foi feito considerando diretrizes sustentáveis e condicionantes funcionais pesquisados.

Para guiar a **implantação** da edificação no terreno foram consideradas suas características, dimensões e topografia, bem como seu entorno, o clima da região e as diretrizes de sustentabilidade voltadas para implantação.



### 3º SIMPÓSIO DE PESQUISA DO PPGAU-UFRN – DOUTORADO, MESTRADO ACADÊMICO e MESTRADO PROFISSIONAL

Os **estudos volumétricos e das relações espaciais** para a edificação foram iniciados, considerando: a volumetria pretendida resultante de escolhas realizadas pela análise dos princípios bioclimáticos da região e das diretrizes de sustentabilidade; e as relações desejadas entre os ambientes do programa de necessidades, considerando conceitos, condicionantes e diretrizes sustentáveis para a edificação.

A **relação interior x exterior** para definir aberturas na edificação, considerou: o clima quente e seco da região, com altas temperaturas diárias, ventos secos e com poeira, céu aberto e sem nuvens; o conceito de permeabilidade definido para a edificação, buscando integrá-la ao seu entorno; e as diretrizes de sustentabilidade relacionadas às aberturas, objetivando, principalmente, o conforto ambiental, a qualidade do ar interior e a comunicação entre a edificação e seu entorno, tornando-a mais atrativa para a comunidade.

As escolhas relativas à **especificação de materiais** consideraram as diretrizes de sustentabilidade, as normas relativas às propriedades térmicas, acústicas e luminotécnicas dos materiais e também características socioeconômicas locais, observando o que está disponível na região.

Para a **especificação de equipamentos** foram feitas algumas indicações envolvendo sistemas de iluminação artificial exterior e interior, sistemas de condicionamento de ar, recomendações quanto ao emprego de dispositivos de alta eficiência no uso de água para banheiros e cozinhas e sistemas de irrigação de jardins e áreas verdes.

Para alcançar o **uso racional de água e energia**, foram adotadas soluções baseadas nas diretrizes de sustentabilidade, procurando substituir o consumo de água potável e de energia elétrica fornecidas pelas respectivas concessionárias estaduais, aproveitando recursos naturais para produzir energia na escola.

As diretrizes de sustentabilidade e os condicionantes ambientais guiaram as recomendações para o

**paisagismo**, indicando espécies vegetais nativas ou adaptadas à região, reduzindo ou eliminando a necessidade de irrigação. Também se procurou escolher espécies para criar sombra para a edificação, amenizando a forte insolação da região e seguindo princípios bioclimáticos.

A proposta arquitetônica resultante caracterizou-se por configurar uma edificação voltada para dentro, mas que procurou estabelecer uma relação com seu entorno através de soluções como o fechamento vazado em cobogó, a praça sombreada de transição entre interior e exterior, o uso de brises e a ausência de uma porta de entrada, propriamente dita. Isso porque valoriza a permeabilidade e a interação com o exterior, características essenciais à contextualização da escola à comunidade a qual pertence (Figuras 02, 03 e 04).

Figura 02 – Vista geral: espelho d'água e brises como elementos de proteção da edificação.

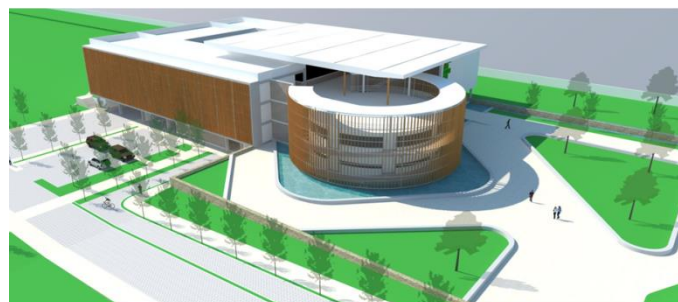


Figura 03 – Entrada principal protegida por cobertura e volume cilíndrico rodeado por brises cerâmicos.



Figura 04 – À esquerda, o pátio interno com desníveis e à direita, rampa circular com brises cerâmicos.



Fonte: Fernandes, 2014



Acredita-se que o projeto proposto poderia alcançar um desempenho ambiental satisfatório. Dada a limitação de tempo para a pesquisa e concepção do projeto, aliada a extensão e complexidade do programa de necessidade da edificação, não foi possível atingir nível de detalhamento das soluções propostas para obter seus desempenhos. Foram necessárias simplificações para compreender o que influenciou cada uma das decisões.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa tornou evidente que o alcance da sustentabilidade na construção civil é um processo multidisciplinar e integrado que requer a participação de vários agentes e o projeto de arquitetura tem a função de iniciar a concepção sustentável. O arquiteto é o profissional mais requisitado para atender aos critérios estabelecidos pela certificação LEED estudada; a participação deste profissional se faz necessária para a satisfação da grande maioria dos critérios sustentáveis.

A análise dos critérios permitiu extrair estratégias relacionadas diretamente ao projeto de arquitetura, as diretrizes sustentáveis. A associação destas diretrizes com aspectos da projeção permitiu perceber que aquelas relacionadas à especificação de materiais são responsáveis pelo alcance do maior número de objetivos sustentáveis. E o objetivo sustentável de aumentar a eficiência energética da edificação, através de soluções passivas, é o que interfere mais intensamente no processo projetual.

Na elaboração do projeto, percebeu-se que a preocupação em atender às premissas sustentáveis, atribuiu grande importância à etapa de levantamento de dados e demonstrou que a contextualização do edifício ao seu lugar deve prevalecer a qualquer instrumento ou diretriz projetual. Não havendo este estudo prévio, a sustentabilidade pode significar apenas um acessório a ser colocado na edificação, sem desempenho realmente sustentável. Este levantamento possibilitou analisar cada uma das diretrizes identificadas e perceber quais melhor se adequavam a realidade em questão, otimizando o desempenho da edificação proposta. E isso

permitiu perceber uma inconsistência do LEED for *Schools* (2009): para reduzir o consumo energético ou alcançar o conforto ambiental, a certificação não estabelece claramente como estratégia o atendimento aos princípios bioclimáticos específicos para o local do projeto. O projeto evidenciou que a satisfação de prescrições bioclimáticas adequadas ao local faz com que o projeto arquitetônico atenda diretrizes sustentáveis, sobretudo a economia de energia.

Desta forma, considerando que esta preocupação já deveria estar incorporada na concepção projetual, uma inovação da sustentabilidade na arquitetura está na adequação da edificação ao seu entorno social e econômico, observando potencialidades e fraquezas da região, bem como nas medidas voltadas para a redução do consumo de água potável e para maior vida útil da edificação. Fica evidente que a contribuição da sustentabilidade vai muito além da preocupação em tornar a edificação eficiente energeticamente.

No anteprojeto apresentado, as diretrizes sustentáveis que mais influenciaram, concentram-se, sobretudo nos grupos estudo volumétrico e relações espaciais e relação interior x exterior. Isso porque a condição climática agressiva da região tornou importante o estudo para organizar espacialmente a edificação e garantir que esta não ficasse totalmente fechada para seu entorno, como recomendavam os condicionantes ambientais. As diretrizes do grupo especificação de materiais também foram importantes, pois os materiais para a envoltória exercem papel fundamental no conforto e no desempenho da edificação, além de significar estímulo à economia local e redução no gasto com transporte de materiais e na emissão de poluição.

No entanto, percebeu-se que a satisfação das diretrizes sustentáveis não significa necessariamente o alcance da sustentabilidade e nem a garantia de um bom projeto. Portanto, para o arquiteto é importante ter o cuidado de não cair no erro da padronização, evitando tornar as certificações ou mesmo as diretrizes sustentáveis um checklist a ser seguido.





### 3º SIMPÓSIO DE PESQUISA DO PPGAU-UFRN – DOUTORADO, MESTRADO ACADÊMICO e MESTRADO PROFISSIONAL

#### AGRADECIMENTOS

Agradeço às relevantes contribuições das professoras Solange Goulart e Natália Vieira, respectivamente orientadora e coorientadora da dissertação desenvolvida.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERNANDES, Cynara de Sá. **Concepção Arquitetônica e Sustentabilidade Ambiental:** proposta de um edifício educacional técnico profissionalizante para Parelhas/RN. 2014. 1620 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Departamento de Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL - GBC BRASIL. **Certificação LEED.** Disponível em: <<http://www.gbcbrasil.org.br/?p=certificacao>>. Acesso em: 18 out. 2012.