

## Estudo de variáveis para o desenvolvimento de uma arquitetura padrão flexível, com ênfase na sustentabilidade ambiental

Deisyanne Câmara Alves de Medeiros  
Contato: deisyanneamara@yahoo.com.br

Linha de pesquisa: Projeto de Arquitetura, Conforto Ambiental e Eficiência Energética

### INTRODUÇÃO

A padronização de projetos de arquitetura contradiz uma premissa básica da sustentabilidade ambiental que é a de projetar considerando o lugar de implantação. A maior parte dos projetos padronizados é reproduzida e implantada de maneira equivocada, em situações para as quais não foi pensada. Isso ocorre com as Unidades Básicas de Saúde (UBSs), locais de atendimento das Equipes de Saúde da Família (ESF) dentro do Programa Saúde da Família (PSF). Por limitações de recursos financeiros e necessidade de rápida aprovação dos projetos, os municípios se utilizam do recurso da repetição de projetos de arquitetura, implantando-os em diferentes situações, o que compromete a qualidade dos espaços dessas edificações, sobretudo em relação ao conforto térmico.

Essa foi a ideia que embasou a proposição desse resumo expandido cuja motivação está ligada à necessidade de se pensar em espaços padronizados que atendam a critérios funcionais e de sustentabilidade ambiental, em resposta a uma demanda real existente.

Para isso, é necessário o estudo das inúmeras variáveis envolvidas nesse tipo de arquitetura padronizada como: atendimento à legislação; aspectos formais/ estéticos; critérios de expansibilidade; aspectos relativos à racionalidade construtiva e, sobretudo, aspectos de sustentabilidade. Com o intuito de aliar as variáveis e, ainda, vislumbrando uma proposta que pudesse atingir um bom desempenho funcional, estético, de conforto ambiental e eficiência energética, foi necessário considerar também conceitos sobre a flexibilidade da envoltória como resposta ao problema.

### OBJETIVOS

O Objetivo Geral do estudo é identificar as diferentes variáveis para o desenvolvimento de uma arquitetura padrão flexível, com ênfase na sustentabilidade ambiental.

Os objetivos específicos são: 1) definir o partido arquitetônico para o projeto padrão flexível e 2) identificar as variáveis de projeto para a UBS padrão, de acordo com seu programa arquitetônico.

### METODO

O método de pesquisa se baseia no desenvolvimento do partido arquitetônico para o projeto padrão flexível, considerando as variáveis de conforto ambiental condizentes com diferentes tipos de implantações.

### DESENVOLVIMENTO

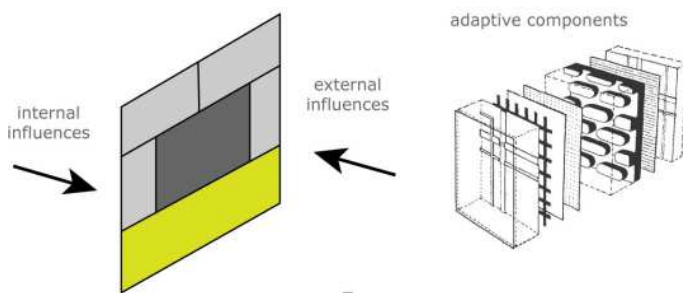
O desafio de aliar sustentabilidade, padronização, questões estéticas e tantos outros aspectos em uma proposta pode encontrar na flexibilidade uma resposta, trazendo a solução projetual mais neutra possível. A definição de fachadas flexíveis e/ou sistemas flexíveis que respondem às diferentes orientações de implantação e seus requisitos de conforto, busca soluções para problemas e prevê diferentes situações, embora, não abrigue todas as soluções possíveis.

Como ponto de partida, surgiu a ideia preliminar de um sistema de camadas que se torna o ponto chave na adoção do partido arquitetônico para qualquer projeto padrão. Essas camadas, uma vez flexíveis, deverão ser



capazes de responder a diferentes estímulos do meio externo, principalmente no que se refere ao conforto, sendo capazes também de atender aos requisitos funcionais no interior da edificação. Tais camadas são compostas pelo sistema construtivo, esquadrias, proteção solar, cobertura, recuos, jardins, estacionamento e ambientes, considerando-se, ainda, a possibilidade de ampliação da área da edificação, conforme observado na Figura 1.

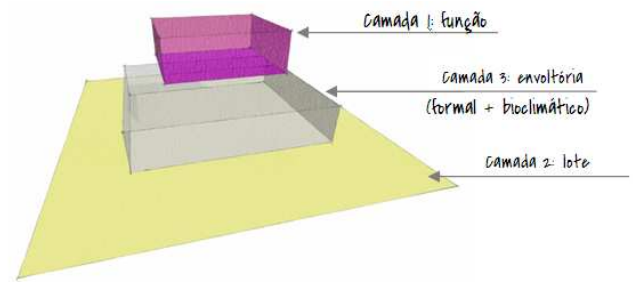
**Figura 1** - Diagrama com ilustração do conceito de fachada flexível.



Fonte: DIJK (2009).

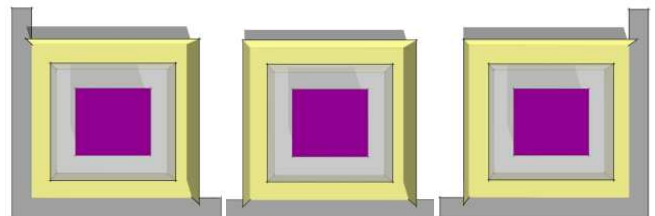
A primeira camada é definida pela **função** que abriga o uso da edificação e seu programa, atendendo às normas vigentes e legislação urbanística municipal. A segunda camada é o **lote** que, em se tratando de um projeto padronizado, apresenta diferentes possibilidades de geometria, aqui simplificadas em três tipos de lotes para implantação: o lote de esquina à direita, o lote meio de quadra e o lote de esquina à esquerda (Figura 3), para os quais os acessos de serviços e de público são diferenciados. A terceira camada é a **envoltória**, composta basicamente por paredes e cobertura, sendo responsável por responder aos estímulos externos e internos, atendendo, respectivamente, às recomendações de conforto ambiental e eficiência energética, bem como atendendo ao funcionamento dos ambientes.

**Figura 2** - Definição geral do sistema de camadas para o projeto padrão.



Fonte: MEDEIROS, 2012.

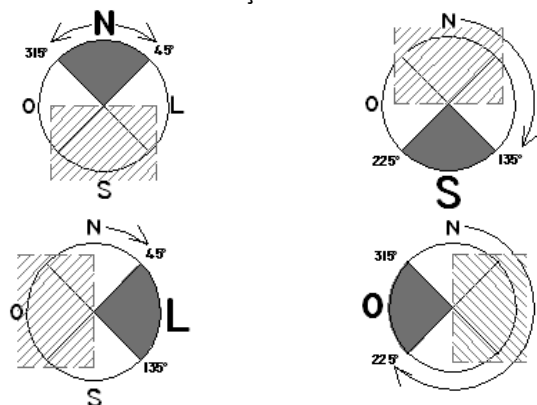
**Figura 3** - Possibilidades de lotes para implantação da UBS: lote de esquina à esquerda, lote meio de quadra e lote esquina à direita.



Fonte: MEDEIROS, 2012.

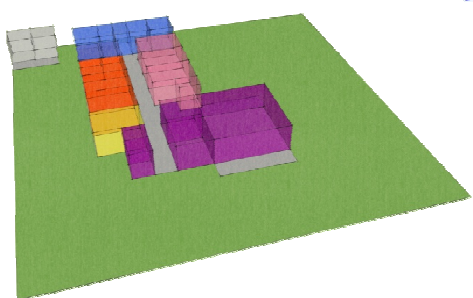
Antes da proposta de implantação de um projeto padrão é necessário atender a pré-requisitos referentes aos critérios que obrigatoriamente o município deve atender para que o projeto padrão seja implantado. São eles: a escolha do lote, com atendimento ao lote mínimo determinado e a definição das fachadas de acordo com a trajetória solar, capaz de definir as estratégias de conforto. Este último considera uma orientação específica para um intervalo de angulações, dentro das inúmeras possibilidades de orientações para os terrenos (Figura 4).

**Figura 4** – Orientações a serem consideradas para os intervalos de angulações entre a fachada frontal dos terrenos em relação ao Norte.

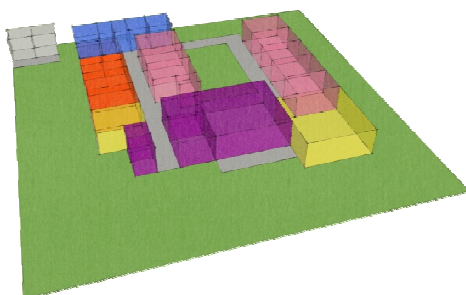


Considerando o caso de um projeto padrão flexível de Unidade Básica de Saúde, o primeiro resultado da ideia inicial das camadas resulta na definição dos diagramas funcionais para a UBS I (Figura 5), com menor área, e para a UBSII (Figura 6), com maior área. Esses diagramas tiveram origem no agrupamento entre os ambientes necessários para a edificação, considerando o relacionamento funcional entre eles e os fluxos de funcionários e pacientes dentro da unidade de saúde.

**Figura 5** - Diagrama funcional para UBS I.



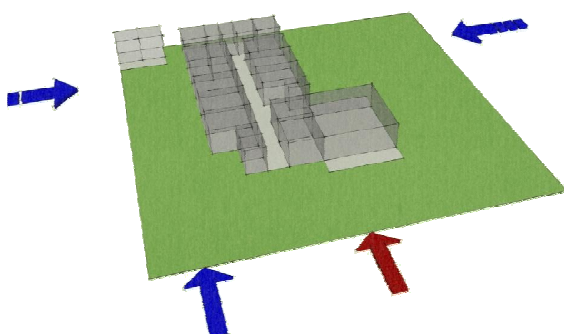
**Figura 6** - Diagrama funcional para UBS II.



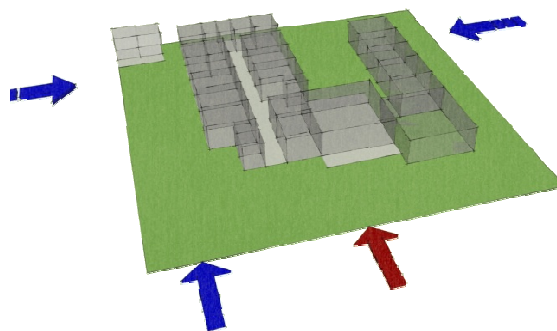
Fonte: MEDEIROS, 2012.

A segunda camada é composta pelo lote, onde são abordados os acessos à edificação, esquematizados nos diagramas da Figura 7 e da Figura 8. Em vermelho, está representado o acesso público e em azul estão representados possíveis acessos de serviços, que variam de acordo com o tipo de lote.

**Figura 7** - Acessos para UBS I.



**Figura 8** - Acessos para UBS II.



Fonte: MEDEIROS, 2012.

A camada da envoltória é composta pelos elementos que envolvem a edificação, abordando a definição de paredes e coberturas, a tipologia construtivo-estrutural e estratégias de conforto, buscando aliar as duas características.

A partir da definição da zona bioclimática na qual o projeto padrão será implantado, torna-se necessário entender com especificidade o conceito das propriedades térmicas de paredes e coberturas para avaliar o desempenho térmico e energético de uma edificação e embasar as escolhas dos materiais e sistemas construtivos para o projeto. Tais propriedades são discutidas nas normas de desempenho e métodos de avaliações, sendo as mais abordadas a resistência térmica, a transmitância térmica, a capacidade térmica, o atraso térmico e a absorvância térmica. A seguir, as propriedades foram conceituadas e referenciadas segundo a NBR 15220 (ABNT, 2005c), a NBR 15575 (ABNT, 2008) e o RTQ-C (LabEEE, 2009) e compiladas no quadro 1.

**Quadro 1 - Quadro resumo critérios para vedações externas e coberturas para a Zona Bioclimática 7.**

Critérios	Sistemas	Normas e regulamento para desempenho térmico		
		NBR 15220	NBR 15575	RTQ-C
TRANSMITÂNCIA TÉRMICA (U) W/m <sup>2</sup> K	VEDAÇÕES EXTERNAS	$U \leq 2,20$ W/m <sup>2</sup> K	$U \leq 3,7$ W/m <sup>2</sup> K se $\alpha \leq 0,6$ ou $U \leq 2,5$ W/m <sup>2</sup> K se $\alpha > 0,6$	$U \leq 2,5$ W/m <sup>2</sup> K para paredes com capacidade térmica máxima de 80 KJ/m <sup>2</sup> K $U \leq 3,7$ W/m <sup>2</sup> K para paredes com capacidade térmica superior a 80 KJ/m <sup>2</sup> K
	COBERTURAS	$U \leq 2,00$ W/m <sup>2</sup> K	$U \leq 2,30$ se $\alpha \leq 0,4$ ou $U \leq 1,5$ FV se $\alpha > 0,4$	-----
CAPACIDADE TÉRMICA (C) KJ/m <sup>2</sup> K	VEDAÇÕES EXTERNAS	-----	CT $\geq 130$ KJ/m <sup>2</sup> K	Ver critério "transmitância térmica"
	COBERTURAS	-----	-----	-----
ATRASO TÉRMICO (φ) horas	VEDAÇÕES EXTERNAS	$\phi \geq 6,5$ horas	-----	-----
	COBERTURAS	$\phi \geq 6,5$ horas	-----	-----

Fonte: MEDEIROS, 2012.

DIJK, Rosalie van. **Adaptables**: An adaptive façade for the Future Faculty of Architecture at Delft University of Technology, 2009.

LABORATÓRIO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES – LabEEE. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, s/d. *Site* institucional. Disponível em: <<http://www.labeee.ufsc.br/>>.

MEDEIROS, Deisyanne Câmara Alves de. **UBS RN-7: proposta arquitetônica para um padrão flexível de unidade básica de saúde para a zona bioclimática 7 do RN, com ênfase na sustentabilidade ambiental**. Dissertação (Mestrado Profissional em Arquitetura, Projeto e Meio Ambiente). Natal, RN, 2012.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa pesquisa buscou-se contribuir com modos de se pensar a arquitetura através do estudo de variáveis a serem consideradas em um projeto padrão, utilizando-se como referência o caso das Unidades Básicas de Saúde (UBSs). O estudo contempla a elaboração de um partido arquitetônico que possa ser uma referência para outros estudos que busquem a compreensão do projeto padronizado, sustentável e flexível, com a consciência de que se trata de uma simplificação das infinitas possibilidades que a realidade contempla. E é justamente por isso, que entendemos que essa pesquisa abre caminhos para a validação desse modelo, em um caso real.

## AGRADECIMENTOS

Aos professores do Mestrado Profissional, em especial à Carlos Nome (orientador), Gleice Elali e Aldomar Pedrini (co-orientadores) que tiveram participação fundamental no desenvolvimento da dissertação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15220**: Desempenho térmico para edificações. Rio de Janeiro: ABNT, 2005c.

\_\_\_\_\_. **NBR 15575**: Edifícios habitacionais de até cinco pavimentos. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

