

# Sumário

---

1. A QUALIDADE ARQUITETÔNICA E FUNCIONAL DE EDIFICAÇÕES	9
1.1 Funções de uma edificação	9
1.2 Qualidade funcional	11
1.3 Qualidade arquitetônica	12
1.4 Fases do processo de construção	16
1.5 Conclusão	18
Bibliografia	20
2. FORMA E FUNÇÃO	21
2.1 A busca da forma	21
2.2 Eficiência funcional e construtiva	22
2.3 Desenvolvimento de ideias funcionalistas	28
2.4 Flexibilidade e multifuncionalidade	38
2.5 Contexto	42
2.6 Autonomia da forma	50
2.7 Conclusão	68
Bibliografia	69
3. PROGRAMA DE NECESSIDADES	73
3.1 O papel do programa no processo de construção	75
3.2 Conteúdo do programa de necessidades	86
3.3 Passos que levam ao programa de necessidades	99
Bibliografia	107
4. DO PROGRAMA AO PROJETO	109
4.1 O que é projeto?	110

4.2	Metodologia de projeto	112
4.3	Processos de projeto	118
4.4	Métodos de projeto	124
4.5	Controle de qualidade	133
	Bibliografia	136
5.	AVALIAÇÃO DE EDIFICAÇÕES	141
5.1	Produto e processo, <i>ex ante</i> e <i>ex post</i>	141
5.2	Por que avaliar?	142
5.3	Avaliação da qualidade	148
5.4	Abordagem integrada	161
	Bibliografia	165
6.	AVALIAÇÃO DE QUALIDADE: MÉTODOS DE MEDIÇÃO	169
6.1	Critérios de qualidade funcional	169
6.2	Métodos de medição	204
6.3	Listas de verificação e escalas de avaliação	207
	Bibliografia	218
	ÍNDICE ONOMÁSTICO	227
	ÍNDICE REMISSIVO	233

# 1

## A qualidade arquitetônica e funcional de edificações

---

### 1.1 Funções de uma edificação

Na Psicologia, a palavra "função" é definida como "capacidade" ou "poder". O dicionário amplia essa definição e acrescenta "tipo especial de atividade" ou "modo de ação". Vários autores fizeram considerações sobre as funções de uma edificação. Na década de 1960, De Bruijn, um dos fundadores da análise funcional como disciplina na Faculdade de Arquitetura de Delft, distinguiu quatro diferentes funções (Zeeman, 1980):

- *Função protetora*: Proteção de pessoas e propriedades contra perigos e influências arriscadas, como vento e chuva, bisbilhoteiros, interferência.
- *Função territorial ou de domínio*: As edificações tornam possível trabalhar em lugar próprio, sem perturbações de outros. As palavras-chave são privacidade e segurança pessoal e patrimonial.
- *Função social*: As edificações criam espaços e lugares nos quais os indivíduos podem cumprir de modo ótimo as suas atividades. Aqui, os elementos primários são saúde, bem-estar, comunicações e qualidade de vida.
- *Função cultural*: A edificação também deve atender a exigências ligadas à forma e ao caráter do ambiente espacial. A função cultural envolve fatores estéticos, arquitetônicos, ambientais e de planejamento e desenho urbano. A cultura também inclui a noção de civilização, e uma das suas consequências é que as edificações e as

atividades que elas abrigam não devem causar incômodo nem prejudicar o meio ambiente.

Hillier e Leaman (1976), críticos de arquitetura, também distinguem quatro funções principais de uma edificação, mas as dividem de forma diferente:

- *Organização espacial das atividades*: A edificação precisa dar apoio otimizado às atividades desejadas com a disposição adequada do espaço disponível; por exemplo, ao situar perto umas das outras as atividades relacionadas e permitir comunicação eficiente entre elas, e ao separar atividades que provavelmente entrarão em conflito.
- *Ajuste ao clima*: A edificação deve oferecer um clima otimizado interno para o usuário e para as suas atividades e propriedades. Isso exige um "filtro" protetor que separe o interior do exterior e uma infraestrutura eficiente. Dentro da edificação, os elementos que ligam e separam e o equipamento dos diversos cômodos devem permitir o ajuste do clima interno de cada cômodo para se adequar ao uso específico.
- *Função simbólica*: Pode-se considerar a edificação como incorporação material de ideias e expectativas específicas não só do projetista como também

do cliente e dos usuários. Isso faz dela um objeto cultural, um objeto com importância e significado social e simbólico.

- *Função econômica*: A edificação exige investimento e confere valor agregado à matéria-prima. A manutenção e o gerenciamento fazem parte do custo de exploração e precisam ser comparados à renda da venda ou do aluguel. Segue-se que a edificação, seja objeto de propriedade, seja de investimento, tem valor econômico e, portanto, função econômica.

As duas primeiras funções citadas na lista podem ser resumidas como *funções de utilidade*; as duas últimas referem-se a *funções culturais*. Essa divisão corresponde muito bem às funções identificadas pelo arquiteto Norberg-Schulz (1965). A edificação cria um clima artificial e protege os indivíduos da influência do tempo, de insetos, animais selvagens, inimigos e outros riscos ambientais. A edificação também constitui uma estrutura funcional na qual podem ser realizadas as atividades humanas. Essas atividades são socialmente determinadas e, portanto, dão às edificações um significado social. A edificação também pode representar algo cultural, talvez religioso ou filosófico. Norberg-Schulz refere-se à combinação de ambiente social e simbolismo cultural da edificação como "ambiente simbólico".

# 2

## Forma e função

---

### 2.1 A busca da forma

Como o projetista chega à escolha da forma? Quais os fatores que influenciam a imagem espacial, o tamanho, a escala e o ritmo da massa da edificação, a disposição espacial, a escolha da cor e dos materiais? E, principalmente, no contexto do tema deste livro, até que ponto a forma nasce das necessidades impostas pelo uso previsto? Essa pergunta recebeu muitas respostas diferentes no decorrer do tempo, algumas baseadas em considerações teóricas e, muitas vezes, baseadas também em atitudes pessoais e influenciadas pelo espírito da época. Este capítulo examina várias ideias sobre a relação entre forma e função, com referência a diversos movimentos da arquitetura. Faz uma rápida viagem pela história e apresenta os pontos de vista de alguns arquitetos. Veremos que a forma final de uma edificação resulta de um processo complexo de tomada de decisões no qual muitos fatores têm o seu papel. Há concordância quase universal de que a forma da edificação deve adequar-se suficientemente bem ao uso previsto. Seria horrível morar num cômodo com 2 m de largura e 20 m de comprimento, e muito desagradável ter de trabalhar numa edificação sem luz natural. Há até quem defenda que a forma é completamente determinada pela função: isto é, *a forma segue a função*. No entanto, o contexto em que ocorre a edificação também tem papel importante na escolha da forma. As características do local, o tempo de construção, as condições sociais, a moda, as restrições jurídicas e econômicas etc., tudo isso influencia o projeto.

A edificação construída numa cidade será diferente daquela construída numa aldeia; uma edificação na China será diferente de outra na Bélgica; o século XXI produz arquitetura diferente da arquitetura da Idade Média. Além disso, a edificação deve cumprir mais do que as funções exigidas pelo uso; há funções climatológicas, culturais e econômicas. Tudo isso aumenta a complexidade da relação entre forma e função.

O valor vivencial, a transmissão de significado, a qualidade visual, a estética e o simbolismo também são igualmente importantes. Às vezes, fala-se do grau de autonomia da forma, distinta da sua função de utilidade. Van den Broek (1898-1978) e Bakema (1914-1981), ex-professores de Arquitetura de Delft, falaram da "função da forma" (Ibelings, 1999). Finalmente, edificar é uma atividade humana. As opiniões, preferências e características pessoais do cliente, do projetista e de todos os envolvidos também têm influência. Muitos clientes priorizam o valor de utilidade. Os orçamentistas costumam se preocupar principalmente com o respeito do projetista ao prazo e ao orçamento. Os projetistas costumam dar muito valor à expressividade e à originalidade; querem que a "sua" edificação lhes dê destaque. Alguns chegam a ponto de escolher a forma com base, primariamente, em considerações artísticas, em metáforas ou no desejo de propagar ideais ou significados

específicos. Só depois fazem o melhor possível para encaixar as funções exigidas na forma escolhida: para eles, a *função segue a forma*. Quando, porém, a função se subordina demasiadamente à forma, o valor de utilidade sofre. A arquitetura é uma arte regulamentada. A forma nunca é totalmente livre. Um projeto atraente e empolgante é apenas uma das rochas sobre as quais se eleva a boa arquitetura; as outras são a eficiência funcional, a qualidade técnica e a adequação dos custos. Em geral – o que não surpreende –, forma e função interagem: por um lado, busca-se uma forma adequada com base na função; por outro, busca-se uma forma atraente à luz de considerações além daquelas derivadas diretamente da função, e examina-se a forma depois para ver se permitirá e suportará o uso previsto. A encomenda e o programa de necessidades (lado da procura), a qualidade do projetista, os assessores e construtores que farão a obra (lado da oferta) e os meios disponíveis determinam, em última análise, se a edificação resultará numa síntese bem-sucedida de forma, função, custo e tecnologia.

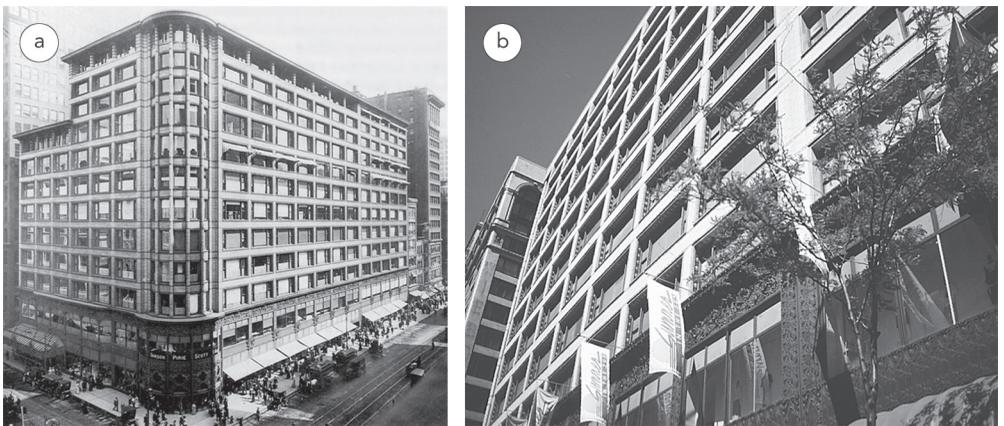
## 2.2 Eficiência funcional e construtiva

Para muitos arquitetos, o projeto é determinado, em boa medida, pelo esforço de se obter *eficiência funcional*. A forma e a disposição da edificação têm de dar apoio eficaz e eficiente às atividades que ela abriga. A palavra

mais usada quando o motivo primário do projeto é a eficiência funcional é *funcionalismo* (Whittick, 1953; Leuthäuser; Gössel, 1990). É claro que os projetistas funcionalistas conhecem bem a importância da estética e do significado, mas consideram que essas características derivam mais ou menos do propósito e da conveniência. De acordo com o arquiteto americano Louis Henry Sullivan (1856-1924), toda função tem uma única forma mais apropriada: basta ver o projeto eficiente de máquinas e ferramentas. Isso o levou a cunhar, no início do século XX, o conhecido lema *a forma segue a função* (Sullivan, 1924). Ao mesmo tempo, Sullivan descobriu que a beleza não era o principal resultado da forma derivada da função (Fig. 2.1).

Portanto, a forma também é influenciada pela necessidade de vivenciar a beleza. Entre as edificações famosas dos Países Baixos que datam do início da época do funcionalismo, estão o sanatório De Zonnestraal, em Hilversum, de Duiker e Bijvoet (Fig. 2.2) e a fábrica Van Nelle, em Roterdã, de Brinkman e Van der Vlugt (Molema; Casciato, 1996; Barbieri et al., 1999; Van Dijk, 1999). Um exemplo brasileiro de funcionalismo é o edifício Banco Sul-Americano do Brasil (Fig. 2.3). Até hoje, o funcionalismo continua a ser uma força importante na arquitetura (Figs. 2.4 e 2.5).

O esforço para obter *eficiência construtiva* exige que se trate com eficiência os elementos e materiais de construção – por exemplo, não usando



**Fig. 2.1**

(a) Visão geral e (b) fachada da loja de departamentos Carson Pirie Scott, em Chicago. Projeto de Louis Sullivan (1899-1906). Essa edificação marcou o ponto alto da tradição funcional da Escola de Chicago e é um exemplo notável da transformação de utilidade e estrutura em arquitetura vigorosa. A maravilhosa repetição de aberturas ao longo das ruas deriva diretamente da estrutura de aço por trás dela  
Fonte: cortesia da Chicago Historical Society.

# 3

## Programa de necessidades

---

Para que uma edificação obtenha um nível apropriado de sustentação ao uso que terá, é preciso que o projeto seja precedido pela compreensão do ponto de vista, das metas e dos desejos de clientes e futuros usuários e das consequências espaciais. Que atividades terão de ocorrer na edificação? Quanto espaço útil será necessário, no total e em cada ambiente? Quais as exigências de acessibilidade, segurança e flexibilidade? Que tipo de clima interno é necessário? Todas as exigências e expectativas culturais, estéticas, econômicas ou jurídicas têm de ser entendidas com clareza. Cada exigência a ser satisfeita pela edificação precisa ser registrada minuciosamente para evitar desapontamentos futuros, permitir a comparação de alternativas e verificar se o desejado é compatível com o que é possível. É difícil conseguir obter tudo o que se quer com o tempo e o dinheiro disponíveis. As leis e as normas atualmente em vigor também limitam o número de possibilidades. Tudo isso torna necessário estabelecer prioridades e escolher opções. O registro de necessidades, desejos e condições limitantes como parte do processo de construção é conhecido como *programa de necessidades* ou *briefing*. Este capítulo discute como se faz esse programa e os modos como o programa e o projeto se afetam mutuamente. Também trata, de forma resumida, de alguns modelos de contrato e de diferentes modos de distribuir responsabilidades na elaboração do programa, no projeto, na execução e no gerenciamento de

uma edificação. O modelo de contrato determina, em parte, quem cria o programa. Finalmente, o capítulo discute algumas ferramentas para descobrir desejos e necessidades e registrar os achados num documento, o *programa de necessidades* ou *brief*.

As definições de "programa de necessidades" costumam mostrar que conteúdo e propósito estão relaciona-

dos (Boxe 3.1). Em essência, o programa registra, de forma documental, as necessidades que a edificação tem de satisfazer. A tarefa é definir os objetivos do cliente em termos de utilidade, função, qualidade, tempo e custo e definir o desempenho exigido. Talvez seja sensato distinguir entre necessidades, as quais têm de ser satisfeitas obrigatoriamente, e desejos, menos

### **Boxe 3.1** Nomenclatura e definições

*Em geral, o programa é considerado um sistema de processamento de informações que estabelece rumos para o projeto e que conciliará as necessidades do usuário, do cliente, do projetista ou do incorporador.*

(Sanoff, 1992).

*O programa de necessidades é uma coletânea ordenada de dados que exprimem necessidades de abrigo com base nas quais serão avaliadas uma ou mais edificações, preparado e verificado um projeto de reedificação ou nova edificação e executado o projeto até que as especificações pertinentes entrem em vigor.*

(Instituto Holandês de Padronização [NEN], 1993a).

*O programa de necessidades é um resumo qualitativo e quantitativo das necessidades e condições limitantes que precisam ser satisfeitas pela solução de uma necessidade de abrigo específica.*

(Agência Governamental de Edificações [Rijksgebouwendienst], 1995).

*O programa de necessidades é um documento que serve para incorporar ao processo de projetar a comunicação entre o cliente e os futuros usuários da edificação, de um lado, e, do outro, o arquiteto e os especialistas, de acordo com pressupostos básicos e levando em conta as condições a serem satisfeitas, as necessidades, exigências, desejos e expectativas do cliente e dos futuros usuários, por meio de um conjunto coerente de atividades, projetado para obter, de forma completa e sem ambiguidade, a coleta, o processamento, a avaliação e a transmissão de informações, em fases da mais global à mais detalhada.*

(Fundação de Pesquisa de Edificações, Roterdã, 1996).

*O programa de necessidades é uma coletânea ordenada de dados sobre as necessidades de abrigo de uma organização e o desempenho exigido em relação ao terreno, à construção, às salas, a partes da edificação e a instalações da edificação e do terreno.*

(Van der Voordt et al., 1999).

*Programar é um processo evolutivo para entender as necessidades e os recursos de uma organização e compatibilizá-los com os seus objetivos e a sua missão. Trata-se de formulação e solução de problemas. Também se trata de administrar a mudança. As ideias evoluem, são analisadas, testadas e, aos poucos, refinadas em necessidades específicas. [...] O resumo informativo resulta de um processo em que se revisam as opções e se articulam as necessidades.*

(Blyth e Worthington, 2001).

imperativos. As necessidades podem ser expressas de modo qualitativo ou quantitativo e referir-se a aspectos como localização, construção, salas, partes da edificação e instalações.

### 3.1 O papel do programa no processo de construção

Analisar e registrar o resultado encontrado num programa de necessidades ou brief é um passo essencial do desenvolvimento metódico de um plano. É preciso ter cuidado para não aceitar depressa demais soluções que podem ter sido adequadas para outros projetos, mas que não são sob medida para satisfazer os desejos e necessidades específicos da organização envolvida. Quando se pensa em soluções cedo demais, a fase de elaboração do programa acaba se tornando um elo fraco do processo construtivo. Às

vezes, só se toma a decisão de preparar um enunciado explícito das necessidades e condições a serem satisfeitas em estágio posterior, depois que as soluções propostas foram discutidas, o que implica trabalho a mais e desperdício de tempo. Outras desvantagens do cuidado insuficiente ao redigir um programa são:

- Obtém-se benefício insuficiente com a experiência dos usuários;
- O projetista precisa passar muito tempo coletando e analisando informações;
- Só se pode determinar a viabilidade do projeto muito mais tarde, com a ajuda do primeiro esboço do projeto;
- O projeto terá de ser alterado com mais frequência e de maneira mais radical. Isso custará tempo e dinheiro e, muitas vezes, irritará as partes envolvidas;

# 4

## Do programa ao projeto

---

Espera-se que o programa de necessidades ou *brief* incorpore as necessidades e os desejos mais importantes do cliente em relação à qualidade esperada para o usuário. Como o capítulo anterior deixou claro, a distinção tradicional entre a fase de elaboração do programa e a fase de projeto não deve ser entendida de forma demasiado literal. Na prática, o programa continua a ser desenvolvido mesmo na fase de projeto, em parte por influência de questões e ideias surgidas durante o projeto. Às vezes, o programa de necessidades mal existe ou, no máximo, é muito breve e tem de ser desenvolvido (muitas vezes por inferência) durante o processo de projeto. Nesse caso, é preciso encontrar um caminho alternativo para assegurar que o projeto produzirá qualidade ótima para o usuário. Mesmo que a fase de projeto seja iniciada sem um programa de necessidades adequadamente desenvolvido, o projetista ainda tem responsabilidade pessoal pela qualidade para o usuário. Afinal de contas, o projeto determina, em grande parte, até que ponto a edificação oferecerá o nível adequado de apoio às atividades abrigadas. Este capítulo examina a questão de como decidir por um projeto e como assegurar que o projeto produzirá uma edificação que seja o mais usável possível. Na literatura profissional, encontram-se dois tipos de pesquisa e discussão relativos a esse tipo de questão:

- *Descritivas*, que tentam responder à pergunta de como funcionam os processos de projeto. A pesquisa empírica e a análise de estruturas lógicas são usadas na ten-

tativa de entender a estrutura do processo e dos métodos de projeto utilizados na prática.

- *Prescritivas*, que tentam responder à pergunta de como realizar o processo de projeto de modo que funcione com eficácia e eficiência para chegar ao melhor resultado possível.

A primeira abordagem parte dos fatos e descreve o que é a realidade. A segunda abordagem é normativa e trata do que a realidade *deveria* ser. Ambas as abordagens dão uma ideia de como os projetistas trabalham e dos problemas que enfrentam. Este capítulo descreve, com a ajuda de referências à literatura especializada, como funciona o processo de projeto, as diversas fases que se distinguem no processo, que métodos podem ser usados para projetar e o efeito que causam sobre a qualidade das edificações para os usuários. Mas a primeira coisa a discutir antes de entrar na metodologia e nos métodos de projeto é o projeto em si.

#### 4.1 O que é projeto?

O *Dicionário Houaiss* define projeto como "plano geral para a construção de qualquer obra, com plantas, cálculos, descrições, orçamento etc."; o *Webster's Dictionary* define *design* como "arranjo de elementos que formam uma obra de arte, uma máquina ou outro objeto feito pelo homem". O dicionário *Van Dale* de holandês define *ontwerp* como "imaginar e incorporar num esboço,

desenhar um esboço de algo", em que "esboço" é sinônimo de "planta", "plano" ou "desenho". O projeto é definido como descrição das principais características de alguma coisa. O projeto é um plano, algo imaginado em vez de executado. A planta é um projeto que indica como algo deveria ser organizado e executado. Nada disso nos leva muito longe. A referência à literatura especializada é mais bem-sucedida. Por exemplo, o livro *Ontwerpsystemen* [Sistemas de projeto] (1975), de Foqué, traz uma lista extensa de definições. Também se podem encontrar definições e descrições diferentes em outros textos. A multiplicidade de definições mostra que as opiniões diferem sobre a natureza essencial do ato de projetar. Para ilustrar a questão, o Boxe 4.1 contém várias definições datadas de períodos diferentes, derivadas de diversas disciplinas.

As definições de Mick Eekhout, professor de Tecnologia de Construção da Faculdade de Arquitetura de Delft, mostra duas visões significativamente diferentes do projeto, uma conceitual e a outra, integrada. De acordo com a visão conceitual, projetar é apenas preparar um desenho. Tudo o mais é desenvolvimento, elaboração de detalhes. Para a visão integrada, projetar abrange todo o processo, do início à produção, do primeiro esboço aos desenhos de trabalho definitivos. Com o passar dos anos, o papel desempenhado pelo projetista no processo de construção

**Boxe 4.1** Definições de projeto

*Uso de princípios científicos, informações técnicas e imaginação na definição de uma estrutura, máquina ou sistema que realize as funções previstas com o máximo de economia e eficiência.*

(Fielden et al., 1963).

*Formulação de uma receita ou modelo de obra acabada antes da sua concretização, com a intenção de construção como objeto material, com a presença, inclusive, de um passo criativo.*

(Archer, 1965).

*Tradução de informações na forma de necessidades, restrições e experiência em possíveis soluções, pensadas pelo projetista para atender às características de desempenho exigidas.*

(Luckman, 1967).

*Projetar é imaginar e representar geometria, materiais e técnicas de manufatura para um produto novo. É mais do que apenas desenhar. É um processo mental orientado a objetivos em que os problemas são analisados, metas são estabelecidas e restabelecidas, soluções são desenvolvidas e propostas e propriedades das soluções, avaliadas.*

(Roozenburg; Eekels, 1991).

*Tradução de dados abstratos rígidos e analíticos do programa de necessidades numa síntese que é a planta da edificação.*

(Associação de Arquitetos Holandeses).

*Processo eficiente de tomar decisões sobre uma solução original, engenhosa, prática, física e espacial para um problema espacial, do início à execução.*

(Eekhout, 1996).

*Concepção de uma solução original, técnica, física e espacial para um novo problema espacial.*

(Eekhout, 1996).

sofreu uma mudança radical. Hoje, o papel tradicional do projetista como principal representante do cliente – o mestre de obras que guia e dirige todo o processo – costuma ser assumido por um gerente de construção, alguém que geralmente tem poucas

pretensões artísticas e se preocupa em assegurar que a edificação fique pronta a tempo e dentro do orçamento (Eekhout, 1998). Também costuma acontecer que parte da tarefa do projetista seja assumida por outros. Em alguns processos de construção,

# 5

## Avaliação de edificações

---

Em termos literais, avaliar significa determinar o valor ou estabelecer quanto alguma coisa vale. A palavra veio do mundo financeiro, onde avaliação significa cálculo do câmbio ou determinação do valor do dinheiro. No mundo da arquitetura, a avaliação refere-se principalmente à determinação do valor do ambiente construído ou de parte dele (*avaliação do produto*), ou do processo de projeto, construção e gerenciamento (*avaliação do processo*). Além desses temas, pode haver avaliações por diversas razões, tendo em vista diversos públicos-alvo: podem diferir em amplitude e profundidade, método, época da avaliação e com relação aos indivíduos envolvidos, como clientes, pesquisadores, usuários cotidianos, e assim por diante (Kernahan et al., 1992). Todas essas questões precisam ser levadas em conta quando se prepara uma avaliação. Deve haver o quadro mais claro possível do que será avaliado, por quê, como, quando, para quem e por quem. Neste capítulo, esses pontos de decisão são usados como base de várias ferramentas para preparar e realizar avaliações. O tema principal é a avaliação de edificações em uso. O capítulo traz um sumário dos fatores relevantes para esse tipo de avaliação e os métodos e técnicas usados para mensurá-los.

### 5.1 Produto e processo, *ex ante* e *ex post*

No mundo da arquitetura, as avaliações de produto podem tratar de questões como o programa de necessidades, uma planta ou um projeto, as especificações ou a construção terminada. Por exemplo, a avaliação pode conferir o programa de neces-

sidades para verificar se corresponde aos desejos e exigências dos futuros usuários, à legislação e às normas, aos resultados da pesquisa e ao orçamento. Esses fatores são igualmente relevantes quando se avalia uma planta baixa. Do ponto de vista arquitetônico, outro critério primário de avaliação é a qualidade estética ou, em termos mais gerais, a qualidade arquitetônica, entendida aqui como síntese de forma, função e tecnologia. A avaliação de um programa de necessidades ou de um projeto é chamada de *avaliação ex ante*, ou avaliação antes do fato, isto é, antes do término da construção. Pode-se imaginá-la como uma avaliação de um "modelo" da construção, seja em papel, maquete ou, no caso de componentes da edificação, de um modelo em tamanho natural. A expressão usada na literatura americana é "pesquisa pré-projeto" ou, às vezes, "avaliação de impacto". Um exemplo bem conhecido é o relatório de impacto ambiental, no qual se examina o possível impacto do projeto sobre o ambiente, geralmente em comparação com a opção zero, ou seja, não fazer nada, e com outras variações da proposta. A "avaliação depois do fato", quando a edificação já está pronta e em uso, é chamada de *avaliação ex post*, ou *Avaliação Pós-Ocupação (APO)*.

A distinção entre *ex ante* e *ex post* também pode ser feita no caso das avaliações do processo (Quadro 5.1). A avaliação do processo pode referir-se ao processo de construção como

um todo, do início ao uso e gerenciamento, ou a elementos desse processo, como, por exemplo, o processo de projeto.

## 5.2 Por que avaliar?

A avaliação permite aprender lições que podem levar ao aprimoramento do projeto examinado e, em termos mais gerais, melhorar a qualidade do programa de necessidades, do projeto, da construção e do gerenciamento do ambiente construído. As razões do exercício podem ser ideológicas e econômicas, como, por exemplo, a promoção da saúde e do bem-estar ou a redução do volume de imóveis vagos num mercado em expansão. Além dessas metas práticas, também pode haver metas científicas, como contribuir para a formação de novas teorias ou desenvolver novas ferramentas, e metas secundárias derivadas dessas metas principais.

### 5.2.1 Verificar metas e expectativas

Os envolvidos no processo de planejamento frequentemente têm desejos e expectativas de todo tipo em relação à "sua" obra. O usuário quer que seja usável e cumpra as funções para as quais foi prevista, mas também que seja bom olhá-la e agradável permanecer nela ou visitá-la. O cliente tem desejos e expectativas semelhantes, mas muitas vezes não se disporá a pagar mais do que foi previamente orçado. Talvez também queira que a edificação contribua para

**Quadro 5.1** Amostra de perguntas para avaliar edificações

	<i>Ex ante</i>	<i>Ex post</i>
<b>Produto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O programa faz uma descrição clara e completa da exigida ou desejada qualidade técnica, estética e para o usuário?</li> <li>• As necessidades correspondem aos desejos dos futuros usuários?</li> <li>• Pode-se esperar que o projeto leve a uma construção viável?</li> <li>• O projeto tem qualidade estética suficiente?</li> <li>• O custo do projeto é razoável?</li> <li>• O projeto obedece às normas e aos códigos de obra sobre edificações?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A edificação está sendo usada da maneira prevista pelo cliente e pelo arquiteto?</li> <li>• Os usuários estão satisfeitos?</li> <li>• Como o uso real de energia se compara ao uso estimado previamente?</li> <li>• O que pensam leigos e especialistas sobre a qualidade arquitetônica da obra?</li> <li>• A obra obedece aos padrões de qualidade aceitos?</li> </ul>
	<i>Ex ante</i>	<i>Ex post</i>
<b>Processo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como organizar melhor o processo de projeto e construção?</li> <li>• Quem deveria se envolver no processo?</li> <li>• Quais as tarefas e os poderes dos vários participantes?</li> <li>• Que informações se devem obter com os futuros usuários?</li> <li>• Quanto tempo será necessário para as fases de programa de necessidades, projeto, escolha de empreiteira e execução?</li> <li>• Quais as informações necessárias, de quem e quando?</li> <li>• Quais as ferramentas disponíveis para assegurar que o processo aconteça com eficiência e eficácia?</li> <li>• Que fatores podem afetar o sucesso ou o fracasso do processo?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como se organizou a tomada de decisões? Quem tomou quais decisões, quando e com base em que informações?</li> <li>• Quanto tempo levou o processo, no total e fase a fase?</li> <li>• Quais as ferramentas usadas para preparar o resumo informativo, desenvolver e verificar as variantes de planta, coordenar as diversas atividades e monitorar custo e qualidade?</li> <li>• O que foi bem feito e o que saiu errado?</li> <li>• O que se pode aprender?</li> </ul>

a identidade da empresa ou sirva de exemplo no campo das construções sustentáveis. Muitas vezes, o projetista imporá a si mesmo a meta de erigir uma edificação que, além de funcional e atraente, também seja suficientemente original para chamar a atenção na discussão arquitetônica. Portanto, todos os que participam do processo de projeto e execução têm metas e expectativas próprias, muitas vezes implícitas. A

avaliação *ex ante* permite uma estimativa da probabilidade de cumprir essas metas – que talvez sejam conflituosas entre si – e de qual programa de necessidades ou conceito de projeto tem mais probabilidade de sucesso. A avaliação *ex post* determina se as expectativas se realizaram e se as metas realmente se cumpriram. Quando a obra a ser realizada envolve uma edificação já existente, a avaliação antes e depois do fato dá

# 6

## Avaliação de qualidade: métodos de medição

---

### 6.1 Critérios de qualidade funcional

Em geral, quem se envolve no programa de necessidades, no projeto e na avaliação de edificações preocupa-se em obter a melhor qualidade possível nas circunstâncias, sujeito a condições como tempo, dinheiro, leis e normas. Portanto, é essencial ter clareza sobre o que significa qualidade, que nível de qualidade se deseja e como traduzir esse nível em exigências de desempenho espacial e soluções de projeto. Este capítulo traz alguns critérios para *desenvolver* e *pôr à prova* projetos (programa de necessidades, projeto estrutural, projeto provisório e projeto executivo) e edificações terminadas, com ênfase na qualidade funcional.

A edificação funcional é aquela adequada às atividades para as quais foi prevista. Quem está dentro da edificação tem de ser capaz de agir com eficiência, conforto, salubridade e segurança. Isso significa que todos devem conseguir chegar à edificação e entrar com facilidade e mover-se dentro dela com conforto. A edificação deve manter harmonia suficiente com a percepção humana, na maneira como é vista, ouvida, cheirada e sentida. Todos também devem sentir-se fisicamente confortáveis, o que significa que a edificação não deve ser quente nem fria demais, suja, escura nem barulhenta. Todos devem ser capazes de ver como as partes da edificação se encaixam e de orientar-se lá dentro. É preciso cuidar de todo tipo de necessidade psicológica, como privacidade, contato social,

liberdade de escolha e autonomia. A edificação também tem de permitir ajustes para adequar-se a mudanças das circunstâncias, novas atividades e usuários diferentes.

Tendo isso como base, o conceito de qualidade funcional pode ser dividido em nove aspectos:

- a) Facilidade de acesso viário e estacionamento
- b) Acessibilidade
- c) Eficiência
- d) Flexibilidade
- e) Segurança
- f) Orientação espacial
- g) Privacidade, territorialidade e contato social
- h) Saúde e bem-estar físico
- i) Sustentabilidade

Os aspectos de "a" a "d" dizem respeito principalmente ao valor da edificação para o usuário (É fácil de usar?), "f" e "g" ao bem-estar psicológico, "h" ao bem-estar físico e "i" à qualidade ambiental. A segurança abrange vários aspectos: utilitários, psicológicos e físicos. Até certo ponto, os nove aspectos estão interligados. Por exemplo, acessibilidade e segurança são condições para a eficiência, e a facilidade de acesso viário e a orientação espacial são condições da acessibilidade psicológica.

A seguir, apresentam-se detalhes desses nove aspectos num formato padrão:

- Descrição ou definição do conceito.

- Ideias de como obter uma tradução espacial desse aspecto de qualidade e quais técnicas de projeto podem ser usadas para chegar ao valor previsto para o usuário.
- Fontes para leitura, por exemplo, sobre ferramentas para medir aspectos específicos da qualidade, achados interessantes da pesquisa e aplicações "exemplares".

### 6.1.1 Facilidade de acesso viário e estacionamento

A facilidade de acesso viário diz respeito a como chegar à edificação como um todo e a suas várias entradas. A facilidade de acesso interno (a ambientes e serviços específicos) é um dos componentes da acessibilidade. Muitas vezes, a distinção entre usuários regulares e visitantes ocasionais (por exemplo, clientes) será relevante. Pode-se fazer outra distinção entre a facilidade de acesso viário por transporte público (avião, navio, trem, bonde, metrô ou táxi) e particular (carro, bicicleta, a pé, talvez com algum auxílio à locomoção, como cadeira de rodas, andador e carrinho de bebê).

Os critérios para a facilidade de acesso viário são apresentados com detalhes em publicações como *Real Estate Norm* (REN) [norma imobiliária], para edificações industriais, e *Real Estate Norm Quick Scan* [exame rápido da norma imobiliária], para prédios de escritórios. A REN distingue quatro critérios:

- 1) Facilidade de acesso viário para veículos de transporte de cargas e automóveis particulares.
- 2) Facilidade de acesso viário pelo transporte público.
- 3) Canais de distribuição (aeroporto, porto marítimo, porto fluvial ou rodovia).
- 4) Facilidade de acesso viário em caso de desastres (bombeiros, ambulâncias).

Cada critério é operacionalizado por dois ou mais indicadores. Os indi-

cadores da facilidade de acesso por transporte público incluem a proximidade de estação ferroviária, tipo de estação ferroviária e proximidade de pontos de ônibus e bonde ou estações do metrô com linhas que façam conexão com estações ferroviárias (Boxe 6.1).

Cada indicador é avaliado numa escala de cinco pontos que vai de 1 (desfavorável) a 5 (muito favorável). A escala a seguir pode ser usada para a proximidade de ponto de ônibus, bonde ou estação de metrô, ou para a

#### **Boxe 6.1** Critérios de facilidade de acesso viário da REN

1. Facilidade de acesso viário para veículos de transporte de mercadorias e automóveis particulares:
  - Distância da autoestrada mais próxima
  - Distância da interseção mais próxima da autoestrada
  - Fluxo de tráfego e presença de obstáculos (engarrafamentos, semáforos, pontes, passagens de nível)
  - Natureza da rota que liga o terreno à autoestrada
2. Facilidade de acesso viário pelo transporte público
  - Distância até a estação ferroviária mais próxima
  - Número e natureza das conexões (trem local, interurbano, internacional)
  - Distância percorrida a pé até o ponto de ônibus ou bonde e até a estação de metrô mais próxima que faça a ligação com uma estação ferroviária
3. Canais de distribuição:
  - Distância até o aeroporto de transporte de cargas
  - Distância até o porto marítimo de transporte de cargas
  - Distância até o porto fluvial de transporte de cargas
  - Distância até um ponto de transbordo para a ferrovia
4. Desastre:
  - Tempo de resposta dos bombeiros
  - Tempo de resposta das ambulâncias