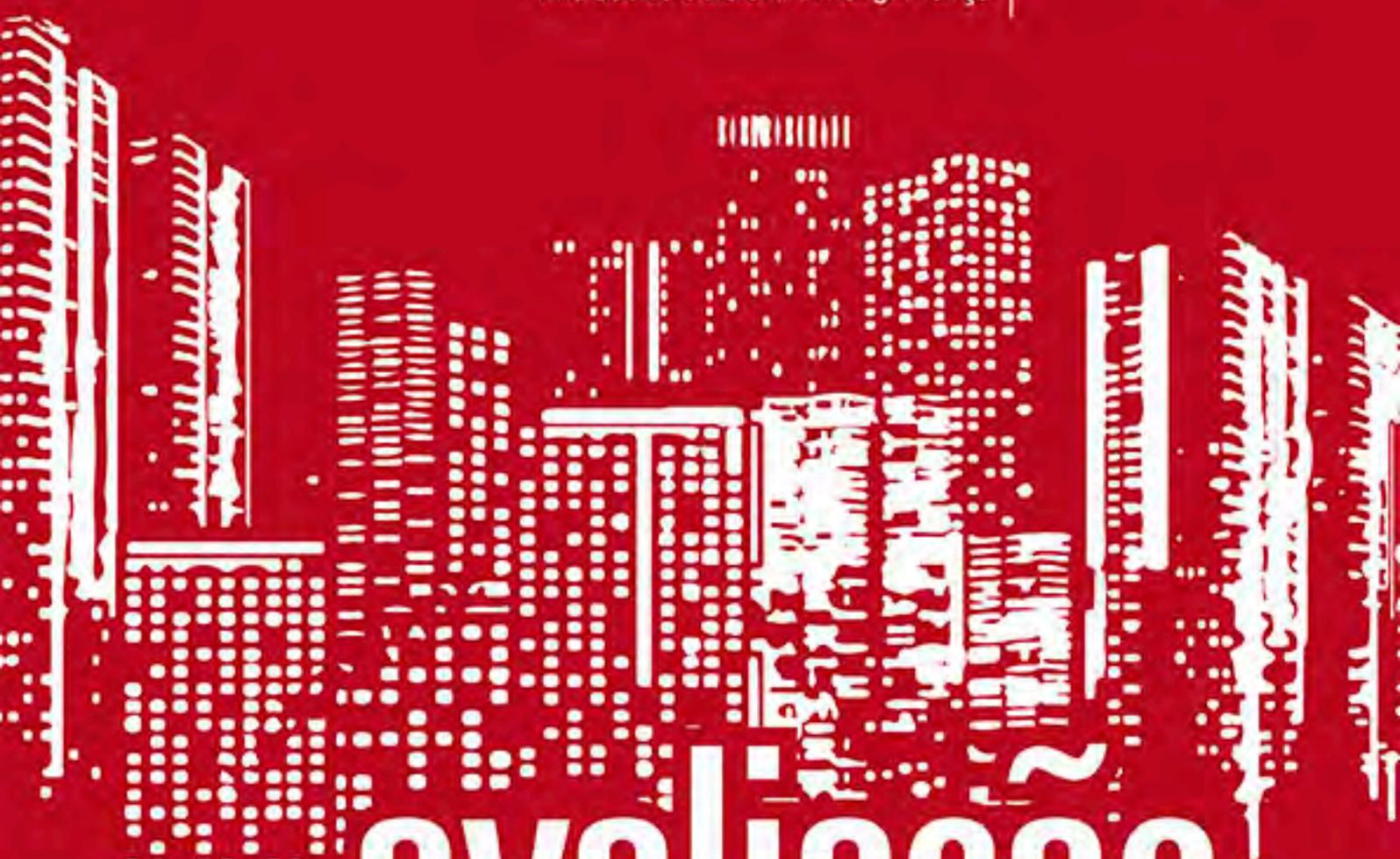


oficina de textos

Rosaria Ono
Sheila Walbe Ornstein
Simone Barbosa Villa
Ana Judite Galbiatti Limongi França

organizadoras



avaliação pos-ocupação

da teoria à prática

Rosaria Ono
Sheila Walbe Ornstein
Simone Barbosa Villa
Ana Judite Galbiatti Limongi França

organizadoras

avaliação pós-ocupação

na arquitetura, no urbanismo e no design: da teoria à prática

colaboração de Andrea D'Angelo Leitner
Marcelo de Andrade Roméro
Maria Beatriz Pestana Barbosa
Rita de Cássia Pereira Saramago
Tania Pietzschke Abate

oficina de textos

Copyright © 2018 Oficina de Textos

Grafia atualizada conforme o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa de 1990, em vigor no Brasil desde 2009.

Conselho editorial Arthur Pinto Chaves; Cylon Gonçalves da Silva;
Doris C. C. K. Kowaltowski; José Galizia Tundisi;
Luis Enrique Sánchez; Paulo Helene; Rozely Ferreira dos Santos;
Teresa Gallotti Florenzano

Capa Malu Vallim

Preparação de figuras Maria Lucia Rigon

Projeto gráfico e diagramação Douglas da Rocha Yoshida

Preparação de textos Hélio Hideki Iraha

Revisão de textos Natália Pinheiro Soares

Impressão e acabamento BMF Gráfica e Editora

Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Avaliação pós-ocupação : na arquitetura, no urbanismo e no design :
da teoria à prática /organização Rosaria Ono...[et al.]. --
São Paulo : Oficina de Textos, 2018.
Outras organizadoras: Sheila Walbe Ornstein, Simone Barbosa Villa,
Ana Judite Galbiatti Limongi França.

Vários autores.
ISBN 978-85-7975-306-0

1. Arquitetura 2. Arquitetura - Design
3. Avaliação pós-ocupação 4. Empreendimentos habitacionais
5. Habitações - Aspectos ambientais 6. Qualidade ambiental
I. Ono, Rosaria. II. Ornstein, Sheila Walbe III. Villa,
Simone Barbosa IV. França, Ana Judite Galbiatti Limongi.

18-20015

CDD-728

Índices para catálogo sistemático:

1. Edifícios habitacionais : Avaliação pós-ocupação : Qualidade ambiental : Arquitetura habitacional 728

Iolanda Rodrigues Biode - Bibliotecária - CRB-8/10014

Todos os direitos reservados à Editora Oficina de Textos

Rua Cubatão, 798

CEP 04013-003 São Paulo SP

tel. (11) 3085 7933

www.ofitexto.com.br atend@ofitexto.com.br

Apresentação

O ser humano julga permanentemente o que está ao seu redor através da sua percepção, impactada por experiências, circunstâncias, necessidades, desejos e o próprio ambiente físico natural ou construído. Para julgar o ambiente construído estabelecemos valores, e, nas palavras de Sir Norman Foster, “Arquitetura é uma expressão de valores e a maneira como construímos é um reflexo da maneira como vivemos”. A afirmação de Jacques Herzog – “a Arquitetura é impiedosa: é o que é, funciona ou não, e você pode ver e perceber claramente a diferença” – reforça que projetistas devem aplicar valores com *benchmarks* e evidências para propiciar experiências espaciais prazerosas com projetos apropriados ao seu contexto, convidativos, confortáveis e ambientalmente responsáveis, e que atendam às necessidades funcionais do ser humano. Sabemos, portanto, que avaliar é essencial para fechar um ciclo de processo de projeto de confirmação de que metas foram atingidas. Nesse cenário, a avaliação pós-ocupação (APO) é um procedimento que contribui para a comprovação da correta aplicação de princípios e conceitos em processos de projeto, seja em arquitetura, no urbanismo ou no design.

Enfrentamos desafios complexos para fazer arquitetura de qualidade, criar boas cidades e desenvolver objetos de design de excelência, e este livro contribui com reflexões atuais sobre o que e como se deve avaliar. Nos últimos oito anos, a editora Oficina de Textos contribuiu para as discussões sobre esse tema com uma série de obras. Entre esses livros, foi publicado em 2011 *O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia*, com ênfase na fase de projeto. A publicação aqui apresentada reflete no seu título uma preocupação similar, mas os autores discutem, além da fase de projeto, a prática da profissão.

Sabemos que avaliar é determinar o valor de alguma coisa, mediante um procedimento que compara aquilo a ser avaliado com critérios determinados. De acordo com Van der Voordt e Van Wegen na obra *Arquitetura sob o olhar do usuário*, publicada em 2013 pela mesma editora, avaliações podem ser desempenhadas por diferentes razões, com diferentes objetivos. Elas podem diferir em abrangência e profundidade, método e tempo de avaliação, e também nas pessoas envolvidas na avaliação. Clientes, pesquisadores, projetistas, consultores e especialistas, bem como usuários, fazem parte desse elenco. Para se estabelecer uma avaliação, deve haver uma clara distinção entre o quê, por quê, como, quando, para quem e por quem algo será avaliado. As razões podem ser tanto ideológicas ou técnicas quanto eco-

nômicas ou científicas. Os resultados das avaliações devem ser divulgados, transformados em novos conhecimentos, e podem servir também na formação de novas teorias. Os resultados devem principalmente ter aplicações reais ao objeto da avaliação, melhorando o seu desempenho.

No processo de projeto, avaliações estão presentes em todas as suas fases de análise, síntese, comunicação, execução e uso. A exigência das avaliações está aumentando com normas e leis, e as práticas profissionais refletem um aumento da complexidade dos problemas enfrentados, que incluem novas relações sociais. Dessa forma, avaliar é imprescindível para dar voz ao usuário. A participação de vários agentes no processo de projeto exige maior transparência e dinâmicas diferenciadas na condução de avaliações. A complexidade de projetos atuais também exige processos colaborativos que aplicam protocolos de procedimentos e linguagens compartilhadas. Deve-se lembrar que a globalização exerce pressões, e avaliações como o *commissioning* e as certificações são exigências obrigatórias nesse cenário. A sustentabilidade de propostas em projeto exige ainda que as avaliações estejam presentes ao longo de um ciclo de vida de uma obra, e novos instrumentos devem ser desenvolvidos para o gerenciamento de edificações e complexos urbanos e o acompanhamento de uso de objetos.

O tema da avaliação em processo de projeto é, portanto, atual e importante, e a APO especificamente deve ser vista como fase obrigatória de todo um processo de projeto, dando em primeiro lugar realimentação (*feedback*) ao próprio objeto de projeto. Mas a APO também continua sendo uma área de pesquisa, como atestam os numerosos trabalhos publicados no último ano sob as palavras-chave avaliação pós-ocupação (APO) e *post-occupancy evaluation* (POE). Uma simples busca no Google Scholar levantou 130 artigos científicos em português e 657 em inglês. Dos trabalhos em português, constam 15 artigos dos autores da obra aqui apresentada. Essa produção também é uma clara demonstração do grande número de centros de pesquisa no país que atualmente desenvolvem avaliações do ambiente construído aplicando os métodos da APO. Esse número vem crescendo nos últimos 30 anos, desde que a Profa. Dra. Sheila Walbe Ornstein, uma das organizadoras e autoras deste livro, iniciou os trabalhos de APO na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU/USP), sendo pioneira da área no Brasil.

Os recentes trabalhos no país dividem-se entre teses e dissertações, monografias de final de curso e artigos em revistas e congressos. Capítulos de livro destacam-se nas obras publicadas pela Oficina de Textos. Os temas dos trabalhos relacionam-se aos seus tipos de pesquisas, com predominância de APOs em arquitetura de objetos específicos, como conjuntos de habitações sociais, escolas e hospitais. O programa federal habitacional “Minha Casa, Minha Vida” é um importante tema nos artigos recentes levantados. Em função da dimensão desse programa, as avaliações devem contribuir para que a repetição de erros seja evitada e que novas soluções surjam para enfrentar o *deficit* habitacional no país. Há ainda um grande número de

estudos mais técnicos com medições de condições de conforto ambiental e de acessibilidade de edificações e espaços urbanos. Destacam-se também alguns trabalhos mais teóricos, históricos e metodológicos.

O expressivo número de artigos internacionais que abordam POE atesta que o procedimento não é somente uma fase obrigatória de um processo de projeto, mas um conceito em constante discussão e com questões atuais de pesquisa que necessitam investigação. O objetivo principal de uma APO é realimentar uma situação real para a implementação de *retrofit*. No entanto, estudos mostram que isso constitui um problema. Os resultados de muitas avaliações não são adequadamente aproveitados e perde-se aprendizagem. APOs devem priorizar saúde, segurança e satisfação dos usuários, comprovadas por medições, observações técnicas, simulações e outras verificações. POE+M, como são denominadas as avaliações completas, são procedimentos com base em protocolos de rigor que devem ser reconhecidos, mas que ainda são pouco valorizados nos contratos profissionais. Muitas referências internacionais recentes discutem esse problema e destacam a necessidade de incluir avaliações pré- e pós-execução nos contratos de projetos. A literatura também traz críticas a algumas práticas da APO, principalmente com base apenas na autoavaliação do usuário, sem comprovação de levantamentos técnicos. APOs devem alimentar o conceito do *evidence-based design*. Para construir um acervo de evidências, é imprescindível que haja uma aproximação da área de projeto com a psicologia ambiental, com estudos mais focados na relação pessoa-ambiente. Novas técnicas e tecnologias podem ser utilizadas nesses estudos, tais como monitoramento por Wi-Fi, que não invade a privacidade das pessoas e, assim, preserva a ética em pesquisa da APO.

Os trabalhos recentes que discutem APO ou trazem avaliações específicas mostram, portanto, que o tema continua atual. A obra aqui apresentada contribui para o debate sobre a importância de avaliar arquitetura, intervenções urbanas e projetos de design. Organizado em 12 capítulos, o livro traz reflexões conceituais e avaliações específicas de um grupo de nove pesquisadores com ligações estreitas com a FAU/USP. São realizadas discussões conceituais e sobre tendências em APO, além de ser discutida a relação da APO com normas, protocolos e questões da ética em pesquisas que envolvem pessoas. São abordados procedimentos metodológicos, e inclusive a robustez de APOs é fundamentada por análises estatísticas e aplicação de instrumentos de investigação consagrados na área do conhecimento da psicologia. A divulgação e a aplicação dos resultados de APOs são discutidas e exemplos específicos de avaliações são apresentados. Finalmente, a APO dentro do ensino de projeto arquitetônico, no urbanismo e no design é descrita com base na experiência de duas faculdades de Arquitetura e Urbanismo.

Pelo exposto, trata-se de uma obra que se destina a profissionais de projeto em arquitetura, urbanismo e design, além de engenheiros, alunos e pesquisadores em geral do processo de projeto. Com esta publicação, espera-se aprofundar as pesquisas na área e despertar o interesse de outros impor-

tantes grupos que desenvolvem trabalhos em APO no país em compartilhar as suas experiências para contribuir na construção de um corpo coeso de conhecimento científico de evidências para uma efetiva aplicação à prática profissional.

Doris Kowaltowski
Professora Titular em Arquitetura
FEC/Unicamp

Prefácio

AVALIAR É PRECISO!

A avaliação pós-ocupação (APO) trouxe, como um de seus maiores desafios, a exigência, imposta aos pesquisadores no campo da Tecnologia da Arquitetura e do Urbanismo, de que se pensasse numa avaliação de desempenho de ambientes em uso que fosse além das simulações ou dos ensaios em ambientes laboratoriais controlados. Ou seja, que fosse uma avaliação cujo objeto central é o próprio ambiente construído, em sua escala real, inserido na cidade e sujeito às necessidades ou níveis de satisfação de seus usuários. Seria uma tarefa a ser perseguida sem transgredir as abordagens metodológicas adequadas inerentes às pesquisas em Ciências Sociais Aplicadas.

Nesse contexto, trata-se de um campo acadêmico que percebe as múltiplas variáveis que interagem no ambiente, no comportamento humano e nas relações entre ambiente construído e comportamento humano (RACs) e que pode ser adotado para aferir os aspectos positivos e negativos que afloram de nosso relevante parque construído. Cabe lembrar que usuários urbanos passam 80% ou mais de seu tempo no interior de edificações e que eventuais desempenhos insatisfatórios do ambiente construído afetam decisivamente a qualidade de vida das pessoas.

Diversos setores da construção civil nacional têm se preocupado com o tema da qualidade ou da gestão da qualidade no processo de produção, uso, operação e manutenção de ambientes construídos.

Os engenheiros, de forma pioneira, lideraram procedimentos para aprimorar a gestão de projetos, a produtividade, o treinamento da mão de obra no canteiro, a manutenção, o uso e a operação de ambientes construídos. Os arquitetos, sobretudo a partir do surgimento dos conceitos de sustentabilidade, de características interdisciplinares e do Código de Defesa do Consumidor (CDC) (Lei nº 8078, de 1990), também sugerem, nos anos mais recentes, mudanças no comportamento do consumidor/usuário em relação ao “produto” – o ambiente construído.

Isso se dá na medida em que o CDC busca atender a todos os consumidores quanto à qualidade do produto, inclusive contratantes de projetos (e outros serviços correlatos) de arquitetura

e urbanismo – gestores públicos ou privados –, e quanto ao desempenho dos ambientes construídos ao longo de seu uso, operação e manutenção.

Ainda mais recentemente, a publicação da norma NBR 15575, em 2013, e a promoção de sua aplicação na produção do ambiente construído habitacional, incentivada por entidades de classe como o Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU), a Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (Asbea) e a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), entre outras, propulsionam mudanças de postura na prática profissional de arquitetos e urbanistas e engenheiros.

Análises, diagnósticos, prognósticos e recomendações oriundas da APO, desde a avaliação do impacto ambiental de empreendimentos de grande porte até a microavaliação pós-ocupação de ambientes específicos, são pautados em conhecimento profundo da realidade urbana, por meio de levantamentos de campo que possibilitem a geração de banco de dados e indicadores de qualidade.

Objetos arquitetônicos e urbanísticos concebidos e construídos nas últimas décadas certamente podem contribuir com dados que vão desde a formulação de programas de necessidades (atividades pré-projeto) até a formulação de programas de uso, operação e manutenção desses objetos, ou mesmo de diretrizes realimentadoras de futuros projetos semelhantes.

É nessa perspectiva que este livro pretende apresentar a evolução histórica, teórica, conceitual e prática no campo da APO, bem como seus desdobramentos, especialmente resultantes dos trabalhos dos docentes e das pesquisas desenvolvidas no âmbito do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU/USP), a partir de meados dos anos 1980.

Os autores procuram mostrar, igualmente, em que aspectos a APO – em muitos casos, denominada avaliação do desempenho em uso (ADU) – pode colaborar com o desempenho de ambientes construídos em uso, nas áreas de Arquitetura, Urbanismo e Design.

Esta publicação resgata, ainda, a evolução cronológica da APO nos contextos internacional e nacional, buscando sempre destacar as pesquisas e as atividades de ensino que impulsionaram os progressos, sobretudo metodológicos, nesse campo de caráter multidisciplinar e complexo, já que confronta o ambiente construído e em uso com o comportamento humano.

Para tanto, este livro está estruturado em 12 capítulos, agrupados em quatro grandes partes, a saber:

- ▣ Parte 1 – A utilização de APO para a melhoria do ambiente construído.
- ▣ Parte 2 – Fundamentos de APO.
- ▣ Parte 3 – Experiências de aplicação.
- ▣ Parte 4 – Disseminação e caminhos futuros.

A Parte 1 é constituída de três capítulos. No Cap. 1 são apresentados os principais conceitos que nortearam os procedimentos de APO e sua respectiva evolução cronológica.

O Cap. 2 é dedicado à associação entre o tema do “desempenho” e a relevância da APO ou da ADU para a obtenção de diagnósticos sobre edificações, seus interiores e espaços livres, e sobre produtos ou objetos, cujos projetos arquitetônico ou urbanístico ou cujos designs, no caso de produtos, demandam estreita interface com o uso e, portanto, com os usuários.

A ética em pesquisa de APO é apresentada e discutida no Cap. 3, pois este é um tema atual que deve ser contemplado nas aplicações de APO. Para tanto, são necessários subsídios para que os pesquisadores tenham o mínimo de conhecimento sobre as implicações de suas pesquisas.

A Parte 2 é constituída dos Caps. 4 a 7. Esses capítulos compõem o núcleo dos fundamentos da APO, que viabilizam sua compreensão ampla e sua aplicação prática, no entendimento dos autores. São apresentados os procedimentos, as rotinas, os instrumentos mais utilizados e os cuidados no tratamento de dados em APO, sem a intenção de criar receitas.

O Cap. 4 trata dos procedimentos metodológicos de forma global, levando em conta as particularidades da APO no contexto atual do nível de qualidade da construção civil brasileira. Tal situação leva à necessidade de considerações sobre o desempenho técnico-funcional das edificações por parte dos pesquisadores em APO.

Os Caps. 5 e 6 dão ênfase aos métodos quantitativos e qualitativos para a aferição da percepção e da satisfação dos usuários do ambiente construído. E, por fim, no Cap. 7 é sugerida a forma de apresentação de um relatório de APO, com destaque para seus elementos visuais e de maior síntese, a saber, o quadro-síntese de diagnósticos e recomendações (QDR) e o mapa de diagnósticos e recomendações (MDR).

Na Parte 3, organizada em três capítulos, são apresentados diversos exemplos de aplicação da APO em estudos de caso, de distintas escalas e complexidades, da habitação à rede metroferroviária, passando por ambientes institucionais, industriais e corporativos, entre outras tipologias de uso. Um texto introdutório foi acrescentado no início dessa parte, em que é apresentada uma contextualização sobre os exemplos selecionados pelos autores para esta publicação.

A Parte 4, a última do livro, pretende abordar e dar subsídios para a disseminação da APO como conjunto de métodos e técnicas no processo de projeto, uso e manutenção do ambiente construído. Uma das formas de disseminação é por meio do ensino, no âmbito tanto da graduação como da pós-graduação *lato sensu* e *stricto sensu*.

Assim, no Cap. 11 são abordadas as experiências didáticas dos autores sobre a aplicação da APO e da ADU em cursos de Arquitetura e Urbanismo (graduação, pós-graduação e especialização) e de Design (graduação).

Por fim, o Cap. 12 traz reflexões sobre os passos futuros para um melhor e mais racional uso dos resultados de APOs no processo de projeto e ao longo da vida útil de edificações e de ambientes construídos.

Busca-se, com esta publicação, mostrar a visão dos autores quanto ao estágio atual da APO/ADU, o amadurecimento acadêmico alcançado e o

futuro desse campo, em termos conceituais, metodológicos e de práticas. Para tanto, é considerado seu potencial de aplicação não só nas universidades, mas também na prática profissional de diferentes atores da construção civil, com base na NBR 15575, de 2013.

A APO, certamente, não se esgota neste livro. Porém, as organizadoras sentiram a necessidade de sistematizar e exemplificar, de modo pedagógico, seus principais trabalhos e avanços, desde a implementação da primeira disciplina de APO no Programa de Pós-Graduação da FAU/USP, em 1984, pelos Professores Ualfrido Del Carlo e Wolfgang F. E. Preiser.

Os autores e organizadores desta publicação esperam, assim, que este trabalho seja útil aos já interessados no assunto e que também desperte o interesse dos iniciantes.

A todos, uma excelente leitura!

Rosaria Ono

Sheila Walbe Ornstein

Simone Barbosa Villa

Ana Judite Galbiatti Limongi França

(organizadoras)

Sumário

Parte 1 | A utilização de APO para a melhoria do ambiente construído

1 Avaliação pós-ocupação (APO) aplicada à realimentação do processo de projeto.....	19
<i>Sheila Walbe Ornstein, Rosaria Ono, Simone Barbosa Villa, Ana Judite Galbiatti Limongi França</i>	
1.1 A interdisciplinaridade e o ambiente construído	21
1.2 A importância dos estudos das relações entre ambiente construído e comportamento humano.....	22
1.3 Da avaliação pré-projeto à avaliação pós-ocupação.....	24
1.4 Peculiaridades da APO.....	25
1.5 Cronologia das atividades e experiências internacionais.....	26
1.6 Cronologia das atividades e experiências no Brasil.....	32
1.7 Tendências da APO no mundo e no Brasil.....	38
Referências bibliográficas.....	41
2 APO, desempenho e suas relações com normas e certificações	49
<i>Ana Judite Galbiatti Limongi França, Rosaria Ono, Sheila Walbe Ornstein</i>	
2.1 Verificando o desempenho dos sistemas construtivos e prediais: comissionamento.....	51
2.2 Avaliações de desempenho e referências normativas.....	52
2.3 APO e avaliação de desempenho.....	59
2.4 Certificações de desempenho ambiental.....	60
2.5 Incorporando a retroalimentação ao processo projetual.....	61
Referências bibliográficas.....	62
3 Ética em pesquisa de APO.....	65
<i>Tania Pietzschke Abate, Rosaria Ono, Sheila Walbe Ornstein</i>	
3.1 Conceitos.....	66
3.2 Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas que envolvem seres humanos.....	67
3.3 Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).....	69
3.4 Aspectos éticos em pesquisa com indivíduos legalmente incapazes e o termo de assentimento (TA).....	73
3.5 Algumas considerações	75
Referências bibliográficas.....	77

Parte 2 | Fundamentos de APO

4	Procedimentos metodológicos.....	81
	<i>Simone Barbosa Villa, Rosaria Ono, Ana Judite Galbiatti Limongi França, Sheila Walbe Ornstein</i>	
4.1	Abordagem multimétodo.....	83
4.2	Como aplicar uma APO.....	85
4.3	Avaliações quali-quantitativas sob o ponto de vista do especialista.....	88
4.4	Indicadores de desempenho.....	90
	Referências bibliográficas.....	92
5	Método quantitativo para a aferição da percepção dos usuários – questionário.....	95
	<i>Rosaria Ono e Sheila Walbe Ornstein</i>	
5.1	Procedimentos para a estruturação e a elaboração.....	95
5.2	Amostragem.....	102
5.3	Processamento inicial dos dados.....	105
5.4	Tratamento e análise de dados.....	106
5.5	Métodos inferenciais de tratamento e análise de dados.....	114
	Referências bibliográficas.....	119
6	Métodos qualitativos para a aferição da percepção dos usuários.....	121
	<i>Rosaria Ono, Simone Barbosa Villa, Tania P. Abate, Maria Beatriz Pestana Barbosa, Ana Judite Galbiatti Limongi França, Sheila Walbe Ornstein</i>	
6.1	Walkthrough.....	122
6.2	Wayfinding.....	122
6.3	Entrevistas.....	124
6.4	Grupo focal.....	125
6.5	Poema dos desejos.....	126
6.6	Métodos observacionais.....	127
6.7	O discurso do sujeito coletivo (DSC).....	131
	Referências bibliográficas.....	133
7	Formas de apresentação dos resultados.....	135
	<i>Rosaria Ono, Ana Judite Galbiatti Limongi França, Sheila Walbe Ornstein</i>	
7.1	Apresentação do diagnóstico e das recomendações da APO.....	135
7.2	Elaborando o relatório de APO.....	140
	Referências bibliográficas.....	145

Parte 3 | Experiências de aplicação

8	Aplicação em empreendimentos habitacionais.....	149
	<i>Simone Barbosa Villa e Rita de Cássia Pereira Saramago</i>	
8.1	Edifícios de apartamentos: avaliação da qualidade espacial e ambiental de edifícios em cidades médias.....	150

8.2	Habitação de interesse social: avaliação de empreendimento do Programa Minha Casa, Minha Vida	159
8.3	Habitação: sistema de avaliação da qualidade por meios digitais.....	169
	Referências bibliográficas.....	176
9	Aplicação em edifícios institucionais.....	179
	<i>Sheila Walbe Ornstein, Rosaria Ono, Ana Judite Galbiatti Limongi França, Andrea D'Angelo Leitner, Maria Beatriz Pestana Barbosa</i>	
9.1	Edificações voltadas ao ensino-aprendizagem.....	180
9.2	Edifício hospitalar sob a ótica dos fluxos.....	194
9.3	Rede metroferroviária sob a ótica da jornada do usuário.....	201
9.4	Museu sob a ótica da acessibilidade e da segurança contra incêndio.....	214
	Referências bibliográficas.....	225
10	Aplicação com enfoques diferenciados.....	231
	<i>Ana Judite Galbiatti Limongi França, Maria Beatriz Pestana Barbosa, Marcelo de Andrade Roméro, Sheila Walbe Ornstein</i>	
10.1	Elaboração de diretrizes com vistas à requalificação de edificações.....	231
10.2	Aplicação no contexto da certificação ambiental	242
10.3	Aplicação para aferição de aspectos de desempenho e usabilidade.....	250
	Referências bibliográficas.....	265
Parte 4 Disseminação e caminhos futuros		
11	Ensino de APO	269
	<i>Rosaria Ono, Sheila Walbe Ornstein, Simone Barbosa Villa, Marcelo de Andrade Roméro</i>	
11.1	A experiência da FAU/USP	271
11.2	A experiência da FAUeD/UFU	274
11.3	Modelos de programas da disciplina de APO na graduação e na pós-graduação.....	276
	Referências bibliográficas.....	291
12	Avanços e caminhos a seguir	293
	<i>Rosaria Ono, Sheila Walbe Ornstein, Simone Barbosa Villa, Ana Judite Galbiatti Limongi França</i>	
	Referências bibliográficas.....	295
	Sobre os autores.....	297
	Agradecimentos.....	301

PARTE 1

A utilização de APO para a melhoria do ambiente construído

Avaliação pós-ocupação (APO) aplicada à realimentação do processo de projeto

1

Até muito recentemente, o ensino, a pesquisa e as atividades profissionais na área do ambiente construído (Arquitetura e Urbanismo e Engenharia Civil) estiveram pautados, principalmente no Brasil, em uma abordagem linear e positivista. Essa abordagem era definida pela simples sobreposição de elementos construtivos por ordem cronológica de execução, que, de modo simplificado, são os seguintes: limpeza do terreno; movimento de terra; fundações e estruturas; vedos; instalações; cobertura, revestimentos, pinturas, obras e serviços adicionais; e limpeza da obra.

Essa abordagem descritiva está baseada em discriminação orçamentária, que funciona há décadas como um *checklist* para as etapas inerentes à produção de edifícios, a saber (ABNT, 1965, 2006):

- ▣ projeto (em todas as suas etapas);
- ▣ construção (no canteiro de obras);
- ▣ fabricação de componentes.

Essa forma de apreender e tomar decisões no decorrer do processo de produção de edificações vincula os resultados a um saber técnico, e não obrigatoriamente às necessidades efetivas dos usuários finais.

Se examinada de forma isolada, trata-se de uma abordagem anacrônica, pois desconsidera as demais dimensões e o contexto em que se insere o edifício, tais como fatores culturais, socioeconômicos, históricos e até mesmo políticos.

Por outro lado, a abordagem contemporânea da tecnologia da arquitetura e do urbanismo (aqui entendida como do ambiente construído), adotada desde o Pós-Segunda Guerra nos países desenvolvidos e só mais recentemente no Brasil, a partir da promulgação da NBR 15575 (ABNT, 2013), vem ao encontro dos preceitos sobre ambiente construído, aqui entendido como lugar ou *locus*.

Assim, para essa abordagem contemporânea, deve ser considerado o processo de produção, uso, operação e manutenção do ambiente construído à luz de três princípios básicos:

SHEILA WALBE ORNSTEIN
ROSARIA ONO
SIMONE BARBOSA VILLA
ANA JUDITE GALBIATTI
LIMONGI FRANÇA

sidade de estudos de caso estimulam uma grande variedade de aplicações de métodos e técnicas, sendo empregados múltiplos métodos, isto é, pesquisas com base em métodos quantitativos e qualitativos (Elali; Pinheiro, 2003), permitindo “contrabalancear possíveis desvios-tendências dos resultados” (Lay; Reis, 2005).

Para Günther, Pinheiro e Guzzo (2004), sob o ponto de vista da Psicologia Ambiental, que estuda as inter-relações do indivíduo com o ambiente, interessa aos arquitetos os efeitos das condições do ambiente (ou da ambiência, no caso de objetos e produtos) sobre os comportamentos individuais. Isso se dá em função de como o indivíduo percebe seu entorno e atua nele, já que a inadequação de ambientes, percursos e usos de objetos pode causar efeitos prejudiciais à saúde da pessoa.

A metodologia da APO associada à Psicologia Ambiental dispõe de métodos/técnicas que permitem obter respostas sobre comportamento, percepção/cognição, sentimentos/emoções, atitudes, expectativas e preferências dos usuários e incorporá-las à avaliação do ambiente construído, de objetos e produtos e seus desdobramentos.

Os resultados das pesquisas da APO revelam que sua abordagem multimétodos pode aumentar sua abrangência, à medida que os pesquisadores percebem a importância de ampliar o alcance na área de RAC e de possibilitar a transferência desse conteúdo para os projetos arquitetônico, urbanístico e do produto, observados seus respectivos contextos e escalas.

1.5 CRONOLOGIA DAS ATIVIDADES E EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS

Inerente aos estudos relativos a RAC, a aplicação dos métodos e técnicas de APO surgiu e se desenvolveu como uma abordagem que podia inserir a incógnita “ambiente” na equação “indivíduo + comportamento”. Nesse sentido, sua origem se encontra em pesquisas multidisciplinares do ambiente e do comportamento, baseadas em diversas disciplinas tradicionais, tais como Psicologia, Antropologia, Arquitetura e Sociologia.

Inúmeras denominações foram dadas às pesquisas de RAC, a saber: Psicologia Ambiental, Psicologia Ecológica, Sociologia Ambiental, Desenho Ambiental e Arquitetura Psicológica, entre outras. Kevin Lynch e Christopher Alexander (arquitetos), Roger Barker e Herbert Wright (psicólogos) e Edward Hall (antropólogo) foram os pioneiros dessa área de pesquisa/estudo.

As cronologias e referências bibliográficas que se seguem refletem a evolução desse campo do conhecimento internacionalmente e no Brasil, desde seus primeiros fundamentos conceituais e teóricos, no final da década de 1940, até os dias de hoje. No Quadro 1.1 observa-se que, após a Segunda Grande Guerra, foram publicados trabalhos pioneiros nos campos da Psicologia Ambiental e da Antropologia, tais como os de Barker e Wright (1954), Hall (1966) e Sommer (1973).

QUADRO 1.2 (continuação)

2017 Márcio Minto Fabrício, Adriana C. de Brito e Fúlvio Vittorino organizam *Avaliação de desempenho de tecnologias construtivas inovadoras: conforto ambiental, durabilidade e pós-ocupação* (Fabrício; Brito; Vittorino, 2017), que discute métodos para a aferição do desempenho de edificações, inclusive para o atendimento aos requisitos preconizados pela NBR 15575 (ABNT, 2013) e a manutenção do desempenho adequado ao longo da fase de uso, operação e manutenção do ambiente construído.

Fonte: adaptado e atualizado de Ornstein e Roméro (1992).

Cabe destacar que a presente revisão de literatura consiste na organização didática e cronológica de eventos relevantes para a evolução dos métodos e técnicas de APO nas últimas décadas, com vistas a auxiliar pesquisadores e alunos interessados na matéria. Desse modo, não tem como pretensão esgotar o assunto, tampouco diminuir a relevância de outros trabalhos que eventualmente não tenham sido mencionados.

Trata-se de um texto escrito segundo o repertório e os interesses dos autores ao longo das últimas décadas. Em sua elaboração, também se optou por circunscrever as referências sobretudo a livros publicados e alguns eventos marcantes. Outros pesquisadores não citados no Quadro 1.2 estão contemplados nas citações e nas referências bibliográficas múltiplas constantes deste livro. Desse modo, pesquisadores e consultores podem, a partir dessa relação inicial, elaborar suas próprias listas e referências em função de seus objetivos específicos.

1.7 TENDÊNCIAS DA APO NO MUNDO E NO BRASIL

Ainda sobre avaliações de impacto ambiental, partindo da constatação de que a indústria da construção é a atividade humana que tem o maior impacto sobre o meio ambiente, notadamente no setor habitacional, tem crescido nos últimos anos, no Brasil, o número de pesquisas que visam reduzir tal impacto. Nesse sentido, sistemas de avaliação do impacto ambiental dos edifícios (incluindo a pós-ocupação) partilham o objetivo de encorajar a demanda do mercado por níveis superiores de desempenho ambiental, provendo avaliações ora detalhadas para o diagnóstico de eventuais necessidades de intervenção no estoque construído, ora simplificadas para orientar projetistas ou sustentar a atribuição de selos ambientais para edifícios.

Observa-se, assim, um significativo aumento de pesquisas dedicadas à avaliação de desempenho de edifícios no Brasil, coincidindo com o processo de formalização das relações envolvendo o planejamento, o projeto e a construção dos edifícios. Uma das demonstrações de sua consolidação foi a publicação da norma brasileira de desempenho para edifícios habitacionais, a NBR 15575 (ABNT, 2008), revisada em 2013 (ABNT, 2013). A primeira norma técnica brasileira a estabelecer parâmetros que permitem avaliar o desempenho de alguns dos sistemas que compõem as edificações habitacionais, entre diversos outros aspectos, abrange processos de projeto e especificação a fim de assegurar um melhor padrão de qualidade aos edifícios residenciais.

APO, desempenho e suas relações com normas e certificações

2

Para a elaboração de um projeto de arquitetura, pressupõe-se que sejam feitas escolhas durante as fases de planejamento e de projeto. Entretanto, os critérios decisórios muitas vezes não são expostos de maneira objetiva e organizada. Paradoxalmente, para que o ambiente construído (e em uso) atenda às necessidades e expectativas do usuário, é necessário que as decisões de projeto sejam tomadas de forma clara e racional. Nesse contexto, é importante que as equipes envolvidas no processo de produção da edificação levem em consideração requisitos normativos e diretrizes de boas práticas.

Uma das fontes de informação para determinar as necessidades e as expectativas para edificações em projeto consiste na avaliação de ambientes similares que estejam em uso. Embora a definição do termo *avaliação* seja intuitiva (Worthen; Sanders; Fitzpatrick, 2004), para o presente propósito cabe sua definição como a pesquisa ou a mensuração de determinado(s) aspecto(s) relevante(s) à luz das expectativas, conscientes ou inconscientes, de seus usuários. Sendo assim, para o processo de avaliação de ambientes existentes, é fundamental a adoção de métodos claros de pesquisa e de julgamento, de modo a identificar padrões que permitam aferir seus níveis de qualidade, em função dos critérios de desempenho pertinentes.

Dessa forma, o termo *qualidade* é aqui aplicado em um contexto amplo: ao avaliar o ambiente construído em uso, pretende-se verificar se suas características são adequadas a determinado uso, de modo a satisfazerem às necessidades do usuário. Nesse contexto, são relevantes tanto os aspectos que se referem ao desempenho ambiental adequado quanto as RACs (Roméro; Ornstein, 2003).

Também Mallory-Hill, Preiser e Watson (2012) destacam a importância de as avaliações feitas se utilizarem de um arcabouço de métodos e técnicas, de modo que seja possível levar em consideração o comportamento humano no contexto do ambiente construído. A Fig. 2.1 representa os tipos de informação adotados para a realização de uma *building performance evaluation* (BPE) e uma avaliação pós-ocupação (APO).

ANA JUDITE GALBIATTI
LIMONGI FRANÇA

ROSARIA ONO

SHEILA WALBE ORNSTEIN

Uma vez que, no Brasil, os projetistas (arquitetos e engenheiros) raramente mantêm uma relação com o edifício projetado após a conclusão da obra, eles acabam por ficar alheios ao desempenho efetivo do ambiente construído, o que inclui tanto aspectos relacionados à sua manutenção e operação como aqueles relacionados às especificações de projeto (Melhado; Mesquita, 2006). Para que essa realidade seja alterada, é necessário não só avaliar periodicamente os ambientes construídos em uso, mas também prover o acesso aos resultados aferidos às equipes envolvidas.

2.1 VERIFICANDO O DESEMPENHO DOS SISTEMAS CONSTRUTIVOS E PREDIAIS: COMISSIONAMENTO

Com base no apresentado anteriormente, pode-se entender que uma avaliação de desempenho tem a função de prover informações que embasem as decisões de projeto, visando à qualidade durante as etapas de concepção, construção e operação, de modo a retroalimentar o processo decisório da produção de uma edificação (Preiser; Vischer, 2005).

Por sua vez, Preiser e Schramm (2005) incorporam, à sua proposta metodológica para a elaboração de avaliações do desempenho do ambiente construído, aspectos como a verificação do desempenho dos sistemas de uma edificação por meio de um plano de comissionamento, para promover a realimentação do projeto a partir do diagnóstico elaborado.

O comissionamento de sistemas é uma prática de grande importância para a validação do desempenho no ambiente construído. Ele consiste em um processo de verificação de documentação de sistemas e equipamentos de uma edificação, a fim de assegurar que foram projetados, instalados, testados e mantidos de acordo com as necessidades operacionais do proprietário, com vistas a propiciar seu uso pleno (Ashrae, 2012).

Atualmente, o comissionamento é um instrumento de gestão adotado por empreendimentos não habitacionais de médio e grande portes. Embora seja muito importante para garantir e manter o desempenho esperado de edificações de diferentes tipologias, seu emprego no Brasil frequentemente fica restrito a edificações industriais e àquelas submetidas a processos de certificação ambiental.

Nesses casos, a BPE comumente é praticada como parte de um processo de recomissionamento ou de retrocomissionamento (quando a edificação não foi submetida ao processo de comissionamento durante sua produção) da edificação que é objeto de análise.

Ao retrocomissionamento, sucede-se o processo de comissionamento contínuo, o qual busca aferir, com base no monitoramento e na análise dos sistemas de automação e outros medidores instalados, a eficiência dos sistemas e o retorno do investimento financeiro ao longo de toda a vida útil do edifício. O comissionamento contínuo visa garantir que as condições internas e os sistemas prediais sejam compreendidos, monitorados e reparados.

e as formas de verificação. Um instrumento interessante para a avaliação de desempenho é um *checklist* de requisitos a serem avaliados. Devido às características da aplicação de uma APO, as avaliações de desempenho nela inseridas se limitam a inspeções visuais e medições em campo, que devem ser realizadas conforme procedimentos estabelecidos em documentos normativos. E essas inspeções e medições só serão viáveis quando a equipe estiver provida de profissionais qualificados e equipamentos adequados para a atividade proposta.

2.4 CERTIFICAÇÕES DE DESEMPENHO AMBIENTAL

Entre os procedimentos passíveis de serem considerados para estabelecer requisitos de desempenho, além daqueles definidos em referências normativas como a NBR 15575 (ABNT, 2013), estão as certificações de desempenho ambiental. Estas consistem em um conjunto de requisitos e critérios de desempenho, que vêm sendo adotados nacional e internacionalmente, para determinar o nível de atendimento de um ambiente construído a boas práticas ambientais (Van der Voordt; Van Wegen, 2013).

Assim sendo, os referenciais de certificação ambiental citados determinam uma maneira de aferir e de comunicar o nível de atendimento de um determinado empreendimento aos requisitos por eles preconizados.

Merecem ser consideradas, entre as referências internacionais, as certificações ambientais Leadership in Energy and Environmental Design (Leed) (USGBC, 2014), Haute Qualité Environnementale (HQE) (Certivéa, 2011) e Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology (BREEAM) (BRE Global, 2014), que propõem práticas de gestão e determinam a adoção de indicadores objetivando uma melhor qualidade ambiental da edificação. Embora os três exemplos mencionados apresentem propostas para a avaliação da qualidade ambiental do ambiente construído, eles diferem entre si na abordagem e na importância dada aos diferentes critérios de desempenho (Silva, 2008; Degani, 2010; Galvão, 2012).

No Brasil, o referencial Alta Qualidade Ambiental (Aqua) (Fundação Vanzolini, 2014) apresenta critérios para a avaliação do desempenho ambiental baseados nas diretrizes determinadas pelo referencial francês HQE (Certivéa, 2011) e adaptados à realidade regional.

Em outra abordagem para a avaliação do desempenho ambiental, são considerados indicadores-chave de desempenho (*key performance indicators* – KPIs), ou seja, métricas de desempenho relacionadas a características construtivas e de operação, como o consumo de energia (NBI, 2014).

Aspectos passíveis da adoção de indicadores são os custos, a frequência de ações de operação e manutenção e os níveis de satisfação de usuários e clientes. Nesse contexto, para que seja possível comparar o desempenho entre diferentes projetos, o processo de avaliação deve ser sistemático, mensurável e auditável (Shepherd, 2013).

Ética em pesquisa de APO

3

O meio acadêmico em geral, mesmo que seu interesse esteja restrito à produção científica e cultural, deve adotar todas as medidas necessárias à preservação da dignidade dos seres humanos envolvidos em pesquisas.

A partir do momento em que, direta ou indiretamente, são incluídas pessoas na pesquisa de campo em avaliação pós-ocupação (APO), sejam elas usuárias do ambiente construído ou simplesmente transeuntes ocasionais, passa a ser preciso considerar os aspectos éticos relacionados às práticas adotadas.

Esse cuidado é pertinente não só à tomada de registros digitais, como a captação de imagens, vídeos ou gravações de voz, mas também à aplicação de instrumentos para a coleta de dados, entre os quais questionários, desenhos e tomada de observações.

Destaca-se, nesse contexto, a facilidade de gravação e difusão de imagens na sociedade contemporânea, em razão do uso de celulares com câmeras, da internet e das mídias sociais, o que impulsiona uma exposição pública de pessoas nos meios digitais de comunicação em massa.

Concomitantemente a esse fenômeno, observa-se o incremento de prerrogativas de ordem dos direitos de imagem, bem como dos direitos de ordem patrimonial (direitos autorais), na jurisdição brasileira (Brasil, 2014; Bittar, 2015).

Sendo assim, tanto em virtude de aspectos éticos como de modo a observar os dispositivos legais, é preciso que os pesquisadores desenvolvam suas atividades em consonância com as orientações preconizadas pelos mecanismos regulatórios pertinentes.

Pela grande produção de pesquisas na área de APO no Brasil, torna-se necessário o uso de critérios mais discriminadores relativos à inserção social da atividade de pesquisa que envolve seres humanos (Elali, 2010).

Neste capítulo, são incluídos alguns tópicos constantes na Plataforma Brasil (<http://plataformabrasil.saude.gov.br>), do Ministério da Saúde, com vistas a fundamentar a relevância da submissão dos projetos de pesquisa

TANIA PIETZSCHKE ABATE

ROSARIA ONO

SHEILA WALBE ORNSTEIN

éticas para pesquisas com seres humanos, denominado *Código de Nuremberg* (OHRP, 1949).

Os princípios ali apresentados embasam os principais instrumentos para a regulação ética internacional, a saber:

- ▣ *The Belmont Report: ethical principles and guidelines for the protection of human subjects of research* (NCPHSBBR, 1979);
- ▣ *Guidelines for the conduct of research involving human subjects* (NIH, 1995);
- ▣ *International Ethical Guidelines for biomedical research involving human subjects* (CIOMS, 2002);
- ▣ *Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects* (WMA, 2013);
- ▣ *Declaração Universal sobre Bioética e Direitos Humanos*, adotada em 2005 pela Conferência Geral da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco, 2006).

Entre esses documentos, destaca-se a Declaração de Helsinki, formulada pela Assembleia da Associação Médica Mundial realizada em 1964 em Helsinki, na Finlândia, e ampliada e modificada nas cinco edições seguintes desse evento. Essa declaração é considerada a principal regulação ética destinada a preservar o bem-estar e defender os direitos dos sujeitos que participam de pesquisas, especialmente no âmbito biomédico (WMA, 2013).

3.2 DIRETRIZES E NORMAS REGULAMENTADORAS DE PESQUISAS QUE ENVOLVEM SERES HUMANOS

Para o desenvolvimento de pesquisas em APO, elas devem estar em consonância com as *Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos* (Brasil, 2013), e as orientações preconizadas pela Plataforma Brasil devem ser observadas.

O Conselho Nacional de Saúde (CNS) lançou o sistema on-line Plataforma Brasil como parte de uma agenda prioritária voltada para a inovação tecnológica, em especial na área de pesquisa em saúde. A ferramenta levou cerca de três anos e meio para ser desenvolvida e veio para substituir o Sistema Nacional de Informação sobre Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (Sisnep). Ela busca sistematizar o recebimento dos projetos de pesquisa com seres humanos em todo o país, criando uma base nacional unificada de registros.

Seu objetivo é dar maior segurança ao registro e ao monitoramento de pesquisas, pois permite o acesso ao número de pesquisas aprovadas ou em tramitação, divididas por região/Estado e por área. A sociedade pode ter acesso ainda aos dados de todas as pesquisas aprovadas.

Além disso, deve ser conduzida a submissão do protocolo de pesquisa, que é o conjunto de documentos contemplando a descrição da pesquisa em seus aspectos fundamentais e as informações relativas ao participante da pesquisa, à qualificação dos pesquisadores e a todas as instâncias respon-

sensíveis às peculiaridades de áreas como as Ciências Sociais Aplicadas. A reivindicação é de que seus projetos não sejam analisados com base em critérios oriundos de campos que se valem de procedimentos mais invasivos, como a área de Saúde, cujas principais questões são desconhecidas por esses profissionais (Elali, 2010).

Cabe observar que o TCLE é pertinente aos casos nos quais os indivíduos são legalmente capazes.

3.4 ASPECTOS ÉTICOS EM PESQUISA COM INDIVÍDUOS LEGALMENTE INCAPAZES E O TERMO DE ASSENTIMENTO (TA)

É fundamental que as pesquisas de APO sejam elaboradas considerando a possibilidade de ocorrência de situações que envolvam indivíduos legalmente incapazes, entre os quais menores de 18 anos, pessoas com deficiência intelectual ou qualquer outro indivíduo que esteja temporária ou permanentemente incapaz de exprimir de maneira consciente e clara sua vontade (Brasil, 2002).

Nessas condições, os participantes devem assinar o termo de assentimento (TA), a saber:

II.2 – assentimento livre e esclarecido – anuência do participante da pesquisa, criança, adolescente ou legalmente incapaz, livre de vícios (simulação, fraude ou erro), dependência, subordinação ou intimidação. Tais participantes devem ser esclarecidos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa lhes acarretar, na medida de sua compreensão e respeitados em suas singularidades.

[...]

II.24 – Termo de Assentimento – documento elaborado em linguagem acessível para os menores ou para os legalmente incapazes, por meio do qual, após os participantes da pesquisa serem devidamente esclarecidos, explicitarão sua anuência em participar da pesquisa, sem prejuízo do consentimento de seus responsáveis legais. (Brasil, 2013).

Dessa forma, entende-se que, por exemplo, no caso de participantes menores de 18 anos, além do TCLE assinado pelos pais ou responsáveis, o menor terá que assinar o TA.

Segundo a mesma resolução, nos casos de restrição da liberdade ou de esclarecimentos necessários para o adequado consentimento, deve-se também observar:

a) em pesquisas cujos convidados sejam crianças, adolescentes, pessoas com transtorno ou doença mental ou em situação de substancial diminuição em sua capacidade de decisão, deverá haver justificativa clara de sua escolha, especificada no protocolo e aprovada pelo CEP, e

PARTE 2

FUNDAMENTOS DE APO

Procedimentos metodológicos

4

Por constituir um conjunto de métodos e técnicas que devem ser combinados de acordo com o objetivo de cada pesquisa, a avaliação pós-ocupação (APO) requer um amplo estudo sobre os procedimentos metodológicos mais adequados a serem aplicados a cada caso, e sua eficácia depende disso. Melhores resultados podem ser obtidos com o uso combinado de procedimentos metodológicos pertinentes, segundo o objetivo da pesquisa, o prazo e os recursos humanos e financeiros disponíveis para a atividade.

Assim sendo, a definição do objeto e dos objetivos da pesquisa a ser desenvolvida antecede o momento de escolha dos procedimentos metodológicos. Porém, isso não significa que inserções, alterações ou ajustes não possam ser feitos durante a etapa de desenvolvimento da pesquisa. Cabe ao pesquisador ou à equipe de pesquisa, portanto, conhecer e estudar as possibilidades e limitações intrínsecas de cada um dos instrumentos com os quais pretende trabalhar, não havendo um instrumento certo ou errado. Existem, sim, instrumentos que se complementam e que, portanto, são mais adequados ao contexto da pesquisa, às condições determinadas pelo prazo e à disponibilidade de recursos humanos: são as condições que determinam os instrumentos a serem adotados, e não o contrário.

Os procedimentos metodológicos de qualquer pesquisa avaliativa são constituídos pelos métodos, técnicas, instrumentos e ferramentas para atingir os objetivos da pesquisa. O método é caracterizado pela observação da realidade, que leva a formular o problema, buscar informações, levantar hipótese, prever o resultado, proceder à experimentação e aceitar ou rejeitar a hipótese. Segundo Gil (2008), os vários métodos científicos que proporcionam as bases lógicas da investigação podem ser classificados em indutivos, dedutivos, experimentais e fenomenológicos. Cada uma dessas classes possui procedimentos metodológicos próprios e aplica variados instrumentos e ferramentas/técnicas de pesquisa ou de levantamento.

Já as técnicas de pesquisa – procedimentos utilizados para coletar ou analisar dados de pesquisa – são definidas por Cole (2005) como os instru-

SIMONE BARBOSA VILLA

ROSARIA ONO

ANA JUDITE GALBIATTI
LIMONGI FRANÇA

SHEILA WALBE ORNSTEIN

Finalmente, Cole (2005) recomenda que o desenvolvimento de instrumentos de avaliação seja apenas um meio para um fim, e não um fim em si, no processo de avaliação envolvendo seus impactos na produção da arquitetura e do urbanismo e no modo de vida de seus usuários. O mesmo autor também recomenda evitar o enfoque excessivo voltado à melhoria constante e à comparação das características técnicas dos métodos das avaliações, devendo-se considerar, em vez disso, as questões igualmente importantes do contexto em que operam, como eles estão sendo aplicados e seu potencial para responder a novas agendas (Villa, 2013).

Além dos sistemas de quantificação e de qualificação de desempenho e das normas existentes, os quais são necessários à aplicação da APO, devem ser considerados também fatores culturais, econômicos, climáticos e tecnológicos. Daí a importância da identificação de *benchmarks*, ou seja, conjuntos de edificações que apresentem exemplos de boas práticas, com desempenho em uso satisfatório, que possam ser incorporadas a futuros projetos. A aplicação sistemática desse procedimento permite a elaboração de um banco de dados indicando eventuais caminhos a percorrer para o projeto de edificações similares.

4.2 COMO APLICAR UMA APO

A partir da demanda por uma APO, seja ela fruto de motivação acadêmica ou profissional, é necessário planejar sua aplicação à luz dos recursos técnicos e financeiros disponíveis, bem como determinar os métodos e as técnicas pertinentes ao caso. Para tanto, é necessário observar algumas ações preliminares, conforme apresentado no Quadro 4.1.

De posse da documentação preliminar necessária e com base nas informações coletadas e analisadas, deve ser elaborado um plano estratégico para a aplicação da APO, o qual deve contemplar aspectos apresentados no Quadro 4.1.

Um cuidado que se deve ter ao planejar os métodos e as técnicas a serem aplicados é evitar a eventual falta de informação contextual referente aos estudos de caso. Isso é crítico, pois, antes de se mudarem para seu novo edifício ou espaço, os usuários já abrigam preconceitos em relação aos espaços. A incerteza gerada pela mudança para um novo edifício ou espaço afeta a percepção do usuário sobre seu ambiente (Vischer; Fischer, 2005; Vischer, 2008).

No caso de edifícios de escritórios, por exemplo, os funcionários também poderiam ter grandes expectativas não atendidas em face das possíveis restrições do edifício, limitando o uso eficiente dos espaços de trabalho. Dessa forma, o impacto real que um edifício tem sobre seus usuários permanece pouco presente na análise e na interpretação dos resultados das APOs.

Nesse sentido, Leaman, Stevenson e Bordass (2010) sugerem que os estudos de desempenho de construção, nos quais se insere a APO, devem buscar e revelar o contexto por trás do edifício, isto é, a história pessoal dos

e esclarecido (TCLE) e de termos de assentimento (TAs), se for o caso, conforme explicitado no Cap. 3. Na Fig. 4.2 é apresentado um fluxograma referente às etapas da APO.

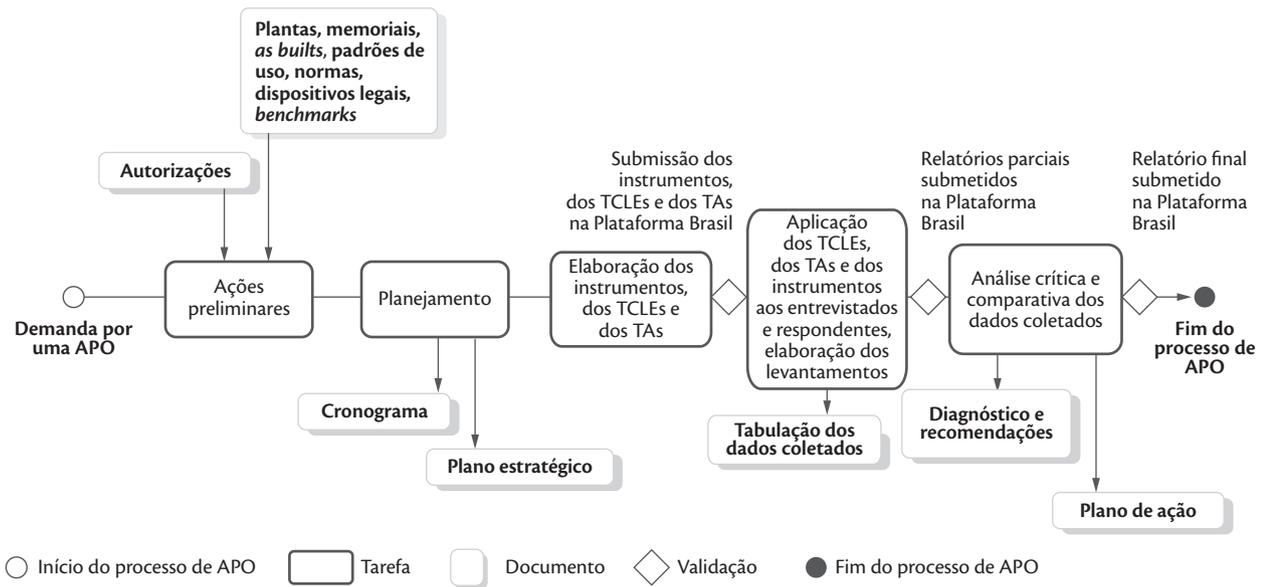


Fig. 4.2 Fluxograma das etapas da APO

4.3 AVALIAÇÕES QUALIQUANTITATIVAS SOB O PONTO DE VISTA DO ESPECIALISTA

As avaliações sobre o desempenho físico são importantes, principalmente no contexto de países como o Brasil, onde as condições mínimas de desempenho das edificações estão ainda longe de serem atingidas, por uma série de fatores. Entre eles, destacam-se a falta de parâmetros normativos para todos os tipos de edificação e a falta de qualidade de muitos materiais, componentes, sistemas e serviços disponibilizados no mercado da construção civil.

Assim, avaliações de desempenho, algumas vezes chamadas de *avaliações técnicas*, podem ser realizadas por profissionais (especialistas) em função das necessidades detectadas na fase exploratória da pesquisa. De acordo com as condições encontradas nessa fase exploratória, a APO pode incluir atividades como levantamentos físicos, medições das condições ambientais e até simulações computacionais para a aferição das condições de habitabilidade, segurança e sustentabilidade do ambiente construído.

Os roteiros de vistoria ou *checklists*, elaborados para avaliar o desempenho físico das edificações, quando aplicados de forma extensiva, numa quantidade expressiva de amostras, podem ser analisados de forma quantitativa, desde que essas amostras apresentem grande homogeneidade em suas características físicas, de infraestrutura e de mobiliário interno e na aplicação desses *checklists*. Além disso, deve-se atentar de modo especial para a orientação solar dos ambientes internos das edificações em função dos usos previstos para tais ambientes. Nesse caso, as amostras podem ser organizadas por tipologia de uso. Pode-se comparar, por exemplo, as unidades

Método quantitativo para a aferição da percepção dos usuários – questionário

5

Para a aplicação de uma avaliação pós-ocupação (APO), além dos já mencionados métodos quantitativos que independem da opinião dos usuários – entre os quais vistorias físicas, medições de conforto ambiental, simulações e sistema de indicadores de desempenho –, é importante considerar a adoção de instrumentos de coleta de dados que permitam aferir a opinião dos usuários, sendo o questionário o mais comumente adotado.

ROSARIA ONO

SHEILA WALBE ORNSTEIN

5.1 PROCEDIMENTOS PARA A ESTRUTURAÇÃO E A ELABORAÇÃO

O questionário (*survey*) consiste em um instrumento utilizado para o levantamento de dados. Trata-se de um roteiro estruturado, com uma sequência de perguntas padronizadas, cujo objetivo é fornecer resultados que tenham uma representatividade que permita sua generalização para certa população. Além disso, ele também possibilita obter dados de forma rápida e precisa, facilitando o processamento e a comparação de dados dos respondentes.

A elaboração de um questionário vem acompanhada de uma série de cuidados para que as perguntas sejam efetivas e os dados obtidos sejam úteis para uma dada pesquisa. A qualidade final desse instrumento depende muito da experiência de quem o elabora, mas várias são as considerações que podem auxiliar o pesquisador nesse processo de elaboração. Considerações discutidas por Günther (2008) e Malhotra et al. (2005) são apresentadas a seguir, com as devidas adequações dos autores para a pesquisa aplicada à APO.

5.1.1 Definir os objetivos da pesquisa

Uma pesquisa em APO tem como objetivo principal verificar o nível de satisfação dos usuários com o ambiente construído durante seu uso. O questionário é o instrumento de ordem quantitativa mais efetivo para atingir esse objetivo.

Porém, dentro dos objetivos da pesquisa em APO, é necessário definir se a abordagem será geral ou específica. Ou seja, é possível realizar uma APO global, incluindo todos os requisitos de desempenho de um ambiente

Por sua vez, as perguntas estruturadas em escala podem ser classificadas em nominal, ordinal e intervalar (Quadro 5.1).

QUADRO 5.1 TIPOS DE ESCALA DE PERGUNTAS ESTRUTURADAS – CARACTERÍSTICAS E EXEMPLOS

Escala	Características dos dados	Exemplos
Nominal	Identidade, de definição única	Gênero, etnia, estado civil, profissão
Ordinal	Ordem de números que indicam posições relativas entre classes	Classificações de preferências, classe social, escolaridade, atitudes e opiniões
Intervalar	Comparações de intervalos e faixas	Atitudes, opiniões, faixas de valores (peso, idade, renda, número de filhos e objetos etc.)

No Quadro 5.2 são apresentados exemplos de perguntas estruturadas e não estruturadas por tipo de escala.

QUADRO 5.2 EXEMPLOS DE PERGUNTAS ESTRUTURADAS E NÃO ESTRUTURADAS

Tipo de pergunta	Escala	Exemplo de pergunta	Exemplo de resposta
Dicotômica (estruturada)		Você gosta de seu posto de trabalho?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
		Como você avalia seu posto de trabalho?	<input type="checkbox"/> Barulhento <input type="checkbox"/> Quente <input type="checkbox"/> Úmido <input type="checkbox"/> Escuro <input type="checkbox"/> Mobiliário inadequado <input type="checkbox"/> Nenhuma das anteriores
	Nominal	Como você chega a seu local de trabalho?	<input type="checkbox"/> A pé <input type="checkbox"/> De carro <input type="checkbox"/> De ônibus <input type="checkbox"/> De trem/metrô <input type="checkbox"/> De bicicleta
Múltipla escolha (estruturada)		Assinale seu estado civil	<input type="checkbox"/> Solteiro <input type="checkbox"/> Casado/união estável <input type="checkbox"/> Divorciado/separado <input type="checkbox"/> Viúvo
		Classifique, de 1 a 5, os atributos de seu posto de trabalho, sendo 1 o melhor e 5 o pior entre eles	<input type="checkbox"/> Silencioso <input type="checkbox"/> Iluminado <input type="checkbox"/> Ventilado <input type="checkbox"/> Ergonômico <input type="checkbox"/> Termicamente agradável
	Ordinal	Indique seu grau de escolaridade	<input type="checkbox"/> Ensino fundamental incompleto <input type="checkbox"/> Ensino fundamental completo <input type="checkbox"/> Ensino médio incompleto <input type="checkbox"/> Ensino médio completo <input type="checkbox"/> Ensino superior incompleto <input type="checkbox"/> Ensino superior completo

estabelecer códigos que não permitam o surgimento de dúvidas ou equívocos na interpretação de dados.

A tabulação é a atividade que permite a contagem das frequências de resposta obtidas para cada questão. Se as respostas já se encontram em planilhas eletrônicas, é possível, utilizando-se dos códigos numéricos adotados na codificação dos dados, obter rapidamente as somas parciais e totais das respostas da pesquisa. A tabulação eletrônica possibilita uma redução drástica no tempo de processamento dos dados brutos.

Essas etapas podem ser eliminadas caso sejam usados aplicativos eletrônicos de coleta de dados, os quais fazem uma série de averiguações quanto à consistência destes, geram uma codificação e tabulam automaticamente os dados coletados. Cabe mencionar que a verificação/edição nem sempre é encontrada nos aplicativos prontos disponíveis no mercado.

5.4 TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

O método descritivo de tratamento de dados fornece informações sintetizadas dos dados contidos na amostra estudada e permite uma análise exploratória, por meio da representação destes em tabelas de distribuição de frequências e em gráficos.

Nesta seção, os dados coletados em APOs são tratados por meio de um método quantitativo, o de questionários aplicados aos usuários do ambiente. Para tanto, são usadas predominantemente questões estruturadas ou fechadas.

Para a análise dos dados de um questionário, é necessário conhecer as características dos dados coletados e as possibilidades existentes para sua análise. Tais considerações devem ser realizadas na fase de elaboração do questionário, pois esse instrumento deve passar por pré-testes para que sua adequabilidade seja avaliada.

O Quadro 5.10 apresenta um exemplo de dados solicitados ao respondente na aplicação de APO num conjunto habitacional. Esse exemplo será utilizado para discutir os diferentes tipos de variáveis qualitativas e quantitativas que podem existir em um questionário.

5.4.1 Distribuição de frequências de variáveis qualitativas

Os dados que servem para categorizar e individualizar os usuários da amostra são classificados como qualitativos (que qualificam a amostra) e podem se apresentar em dois tipos de escala: nominal ou ordinal.

Como já visto anteriormente, a escala nominal é formada de categorias que não mantêm relação de ordem ou dependência entre si, como etnia, profissão, gênero e estado civil.

No Quadro 5.10, as questões 1, 3, 4, 7 e 8 têm escala nominal. Pode-se obter as frequências de resposta da amostra em suas diferentes categorias para cada uma dessas questões, além das percentagens e da moda (resposta mais frequente) entre elas, mas não a média dos dados qualitativos.

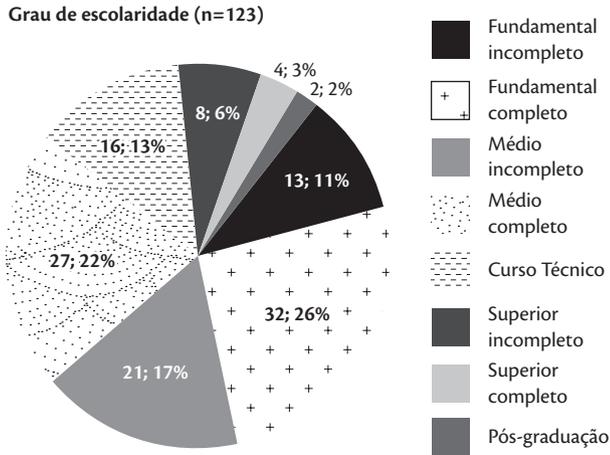
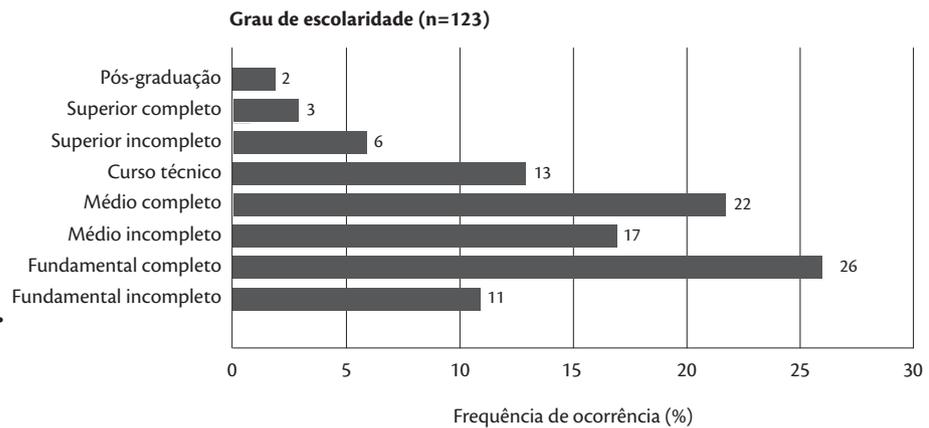


Fig. 5.4 Exemplo de representação das frequências da questão 5 em gráfico de setores

O Quadro 5.11 exibe uma questão com escala de avaliação de quatro pontos e a alternativa “não se aplica” (NSA). Supondo que as respostas de uma amostra de 104 moradores de um conjunto habitacional apresentem a distribuição mostrada na Tab. 5.4, verifica-se uma boa possibilidade de apresentá-las também por meio de gráfico de setores. Além disso, é possível obter a moda, que é “bom”, a mediana (52ª e 53ª posições), que também se localiza no “bom”, e o primeiro e o terceiro quartis (26ª e 78ª posições).

Fig. 5.5 Exemplo de representação das frequências da questão 5 em gráfico de barras horizontais



QUADRO 5.11 EXEMPLO DE QUESTÃO COM ESCALA DE AVALIAÇÃO (ORDINAL)

Como você avalia o tamanho:

- a) Da sala?
- Ótimo
 - Bom
 - Ruim
 - Péssimo
 - NSA

TAB. 5.4 DISTRIBUIÇÃO DE RESPOSTAS PARA A QUESTÃO DO QUADRO 5.11

Ótimo	Bom	Ruim	Péssimo	NSA	Total
17	66	20	1	0	104
16,3%	63,5%	19,2%	1,0%	0%	100%

5.4.2 Distribuição de frequências de variáveis quantitativas

Voltando ao Quadro 5.10, ainda resta comentar os dados (respostas) das questões 2, 6 e 9. É possível perceber que todas essas questões lidam com dados numéricos. Estes, portanto, podem ser classificados como quantitativos, os quais podem ser subdivididos em dois grupos: das

Métodos qualitativos para a aferição da percepção dos usuários

6

Os métodos qualitativos de coleta de dados tradicionalmente se compõem de uma série de instrumentos aplicados pelo especialista que incorporam ou não a opinião dos usuários.

Os métodos e instrumentos qualitativos de coleta de dados aqui conceituados e apresentados são os seguintes:

- ▣ *walkthrough*;
- ▣ *wayfinding*;
- ▣ entrevistas individuais ou em grupo;
- ▣ grupo focal;
- ▣ poema dos desejos;
- ▣ métodos observacionais;
- ▣ discurso do sujeito coletivo (qualiquantitativo).

Desses, *walkthrough*, *wayfinding* e métodos observacionais não incorporam diretamente a opinião dos usuários, ao passo que instrumentos como entrevista, grupo focal e poema dos desejos permitem coletar informações sobre a percepção e a satisfação dos usuários quanto ao ambiente construído.

Geralmente, são utilizados meios eletrônicos ou mecânicos para o registro da coleta de dados, tais como:

- ▣ câmera fotográfica;
- ▣ filmadora;
- ▣ gravadores de som;
- ▣ meios de registro em papel ou em ambiente digital, como formulários, desenhos, livros, plantas arquitetônicas e memoriais, entre outros;
- ▣ relógios e cronômetros.

Os dados registrados em gravações, na forma de depoimentos, devem ser transcritos integralmente, e as partes mais relevantes devem ser então selecionadas e utilizadas para elaborar os diagnósticos. A incorporação da transcrição no relatório, como anexo, deve ser avaliada em função de questões éticas, como a preservação da identidade do entrevistado.

Os registros de imagens (registros gráficos, fotos ou vídeos), uma vez coletados mediante as devidas autorizações, conforme discutido no Cap. 3,

ROSARIA ONO

SIMONE BARBOSA VILLA

TANIA PIETZSCHKE ABATE

MARIA BEATRIZ PESTANA
BARBOSA

ANA JUDITE GALBIATTI
LIMONGI FRANÇA

SHEILA WALBE ORNSTEIN

perda de tempo (Bechtel; Churchman, 2002), estão riscos relacionados à integridade física do usuário.

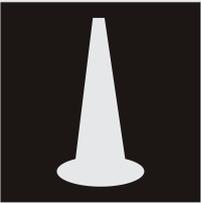
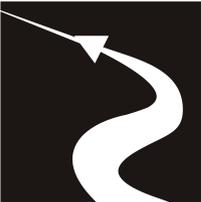
Os instrumentos adotados para as análises que envolvem o *wayfinding* devem ser elaborados de modo a aferir o efetivo comportamento do usuário na edificação e em seu entorno. Os dados coletados devem permitir verificar, entre outros aspectos, se os usuários identificam o local onde se encontram, sabem seguir a melhor rota para o destino desejado e reconhecem o destino ao final do trajeto (Carpman; Grant, 2016).

Para a análise dos caminhos a serem percorridos, é conduzida a própria análise dos referidos caminhos percorridos pelo usuário, considerando limites, marcadores, nós, marcos e elementos de informação, bem como a associação entre eles (Lynch, 1997).

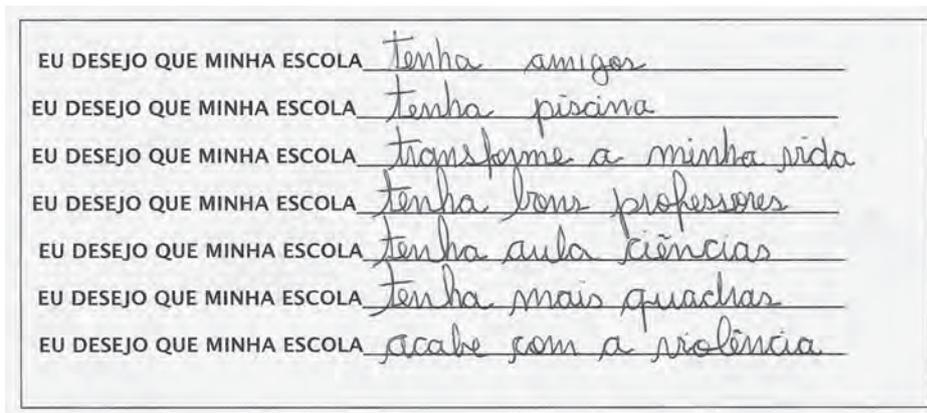
Preliminarmente, deve-se realizar a leitura dos projetos, para o entendimento das soluções de leiaute e a identificação das rotas de circulação na edificação e em seu entorno. Também é fundamental a compreensão das características das populações usuárias do ambiente construído em questão, como número de usuários frequentes e visitantes ocasionais, horários de acesso, faixa etária e características socioeconômicas, sempre à luz de aspectos de acessibilidade e do desenho universal.

Uma vez compreendidas as soluções de leiaute adotadas e as necessidades da população usuária, cabe fazer levantamentos para identificar os elementos de sinalização (tátil, visual e sonora) instalados no ambiente construído. No Quadro 6.1, são apresentados elementos de *wayfinding* em circulação vertical identificados por meio de uma APO aplicada a estações da rede metropolitana de São Paulo (Barbosa, 2015).

QUADRO 6.1 EXEMPLOS DE ELEMENTOS DE *WAYFINDING* IDENTIFICADOS EM CIRCULAÇÃO VERTICAL

Elementos de <i>wayfinding</i>	Configuração	Informação	Serviço
 Marcador	<ul style="list-style-type: none"> • localização dos exemplos de circulação vertical • patamares dos pavimentos atendidos 	<ul style="list-style-type: none"> • sinalização tátil/visual/sonora dos pavimentos atendidos • sinalização tátil de alerta dos patamares 	<ul style="list-style-type: none"> • equipamento disponível • intercomunicador nos patamares
 Caminho	<ul style="list-style-type: none"> • fluxo bidirecional simultâneo nas escadas fixas e rampas • fluxo bidirecional alternado nos elevadores • fluxo unidirecional nas escadas rolantes 	<ul style="list-style-type: none"> • sinalização visual na lateral dos degraus • sinalização do sentido de fluxo das escadas rolantes • informação sonora sobre o deslocamento dos elevadores 	<ul style="list-style-type: none"> • intercomunicador nos elevadores (áreas internas) • treinamento dos usuários • auxílio no deslocamento

Fonte: Barbosa (2015, p. 439).



.....
Fig 6.1 Exemplo de poema dos desejos

Na apresentação dos resultados, devem constar no mínimo os seguintes dados:

- ▣ forma de aplicação: descrição da forma de condução adotada e obtenção dos registros;
- ▣ data, local, horário de início e término, duração da aplicação;
- ▣ perfil dos participantes;
- ▣ forma de organização dos dados coletados;
- ▣ gráficos de frequência ou outras formas de apresentação visual.

6.6 MÉTODOS OBSERVACIONAIS

Observação é o ato de perceber as atividades e os inter-relacionamentos das pessoas no cenário de campo (Angrosino, 2009). É um procedimento básico da pesquisa científica, na medida em que serve a um objetivo formulado e é sistematicamente planejado, registrado, ligado a propósitos e passível de ser submetido a verificações e controles de validação e precisão. Qualquer que seja o objetivo, deve-se atentar para o que será observado; como será registrado; quais processos irão garantir a exatidão da observação; e qual/como é a relação entre o observador e o observado (Selltiz et al., 1987). A observação caracteriza-se pela concepção do fenômeno observado e do papel do observador e pode ser classificada em secreta × pública; não participante × participante; sistemática × não sistemática; situações naturais (reais) × situações artificiais (laboratório); e auto-observação × observação do outro. A observação envolve visão, audição, olfato e percepção sobre atitudes e comportamentos dos sujeitos/pessoas inseridos no fenômeno em observação. As práticas, o funcionamento e as ocorrências somente podem ser acessados por meio de observações, enquanto as entrevistas e as narrativas são relatos sobre tais situações e compreendem uma mistura de “como é” e “como deveria ser”. Ela pode ser exploratória (obtenção de intuições que possam ser validadas por outras técnicas) ou direcionada para a obtenção, a interpretação ou a confirmação de dados suplementares ou significativos de um fato/acometimento/comportamento.

QUADRO 6.2 (continuação)

Variações metodológicas	Observações de traços físicos
O que é?	<ul style="list-style-type: none"> • Olhar, sistematicamente, o espaço físico à procura de vestígios deixados por atividades ou comportamentos. • Avaliar até que ponto o ambiente construído preenche ou não as necessidades dos usuários. • Inferir como o ambiente construído chegou às condições atuais, como é usado e manipulado em resposta às condições impostas pelo projeto.
O que observar?	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Subprodutos do uso</i>: traços que refletem o uso do ambiente – desgastes, presença de objetos, restos, sobras ou ainda a inexistência de vestígios de uso. • <i>Adaptações de uso</i>: indicações de alterações feitas no ambiente construído. • <i>Mostras de individualidade</i>: vestígios que indicam a intenção de demarcação de território, demonstração de propriedade, personalização, identificação. • <i>Mensagens públicas</i>: identificação de sinais públicos utilizados para manifestar descontentamento ou estabelecer limites territoriais.
Técnicas de registro	<ul style="list-style-type: none"> • Mapas cognitivos. • Anotações verbais ou diagramáticas. • Fotografias ou diapositivos. • Vídeos e filmes. • Listas pré-codificadas (<i>checklists</i>).
Variações metodológicas	Mapa de comportamentos (comportamento × localização)
O que é?	<ul style="list-style-type: none"> • Representação gráfica das localizações e comportamentos das pessoas no espaço, possibilitando a análise crítica dessas atividades e sua comparação com aquelas que estavam planejadas para o local. <ul style="list-style-type: none"> ▸ <i>Centrado no lugar</i>: focado no ambiente, de maneira que as pessoas que passam por ele são observadas nesse momento. Os dados coletados são traduzidos em representações gráficas nas quais os diversos tipos de comportamento dos usuários são relacionados a seções específicas do espaço. ▸ <i>Centrado na pessoa</i>: focado nas pessoas, seus percursos e seu modo de utilização do espaço. • Permite a obtenção de resultados simples e diretos (“o que acontece e onde?”) ou mais complexos e sofisticados (“quem faz o quê, onde, quando e por quanto tempo?”).
O que observar?	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Quem</i>: seleção de indivíduos de um determinado ambiente. • <i>O quê</i>: fenômenos, atividades, sequência de eventos. • <i>Como</i>: contexto, descrição objetiva de situações. • <i>Onde</i>: localização de fenômenos, comportamentos, eventos.
Técnicas de registro	<ul style="list-style-type: none"> • Observação direta e registro em diagramas representando a área observada. • Definição dos comportamentos observados, localização e movimento das pessoas no ambiente. • Horário ou esquemas de períodos de observação. • Procedimento sistemático de observação (codificação e contagem), de modo a minimizar a dificuldade de registro das observações. • Fotografias com lapso de tempo, gravação em vídeo ou câmera digital. • Condições meteorológicas em que foram realizadas.

Formas de apresentação dos resultados

7

Uma vez realizada a coleta dos dados, por meio de um conjunto de métodos e técnicas preestabelecido e de acordo com o processo de planejamento estratégico da APO em questão, procede-se a seu tratamento ou processamento, de modo a permitir sua análise para a obtenção de um diagnóstico que será, finalmente, a base para tirar conclusões e recomendações e elaborar a forma de apresentação dos resultados da avaliação.

Ressalta-se que a fase de análise de dados é tão importante quanto a de coleta e exige cuidados para que seja possível obter um diagnóstico confiável a partir de um trabalho de cruzamento e síntese de dados parciais, oriundos de diferentes instrumentos de levantamento, visando à sua integração em uma análise holística da APO e à consequente apresentação objetiva de recomendações e resultados.

É necessário lembrar que, em trabalhos de longo espectro, os dados provenientes de diferentes fontes e coletados por meio de diferentes métodos e técnicas normalmente não estão disponíveis todos ao mesmo tempo em APOs. Ou seja, alguns tipos de dados são coletados anteriormente a outros. Portanto, muitas vezes, devem ser analisados antes do que outros, pois seus resultados podem contribuir para o aprimoramento dos processos empregados para o estudo dos requisitos a serem verificados com outros instrumentos. Eventualmente, podem até levar à alteração dos rumos iniciais da pesquisa.

Como exemplo, há os dados coletados por meio de entrevista com pessoas-chave e por meio de *walkthrough*. Esses dados normalmente são os primeiros a ser coletados e são utilizados para fundamentar a estruturação de outros instrumentos, como os questionários e os grupos focais, entre outros. Essa forma de proceder com a análise de dados de diferentes métodos e técnicas em diferentes momentos da pesquisa é uma característica específica da APO.

7.1 APRESENTAÇÃO DO DIAGNÓSTICO E DAS RECOMENDAÇÕES DA APO

A elaboração do diagnóstico de uma APO é feita com base na reunião e no cruzamento dos dados coletados por meio de vários instrumentos e múltiplas fontes.

ROSARIA ONO

ANA JUDITE GALBIATTI

LIMONGI FRANÇA

SHEILA WALBE ORNSTEIN

Seu objetivo é apresentar uma melhor compreensão e visualização dos principais problemas diagnosticados. Adicionalmente, é possível também destacar os aspectos positivos observados. O MDR deve apresentar, ainda, recomendações fundamentadas em normas, leis e outros documentos técnicos de referência.

Normalmente, para apresentar os resultados, é elaborada uma codificação clara e objetiva, baseada em cores e símbolos descritos em legenda constante em cada prancha (grau de risco e prazo de ação estipulado para cada recomendação). Podem ser propostas graduações relacionadas ao risco e ao prazo das ações recomendadas.

A Fig. 7.3 mostra um esquema para a apresentação de um MDR com base nos requisitos de desempenho da NBR 15575-1 (ABNT, 2013).

7.2 ELABORANDO O RELATÓRIO DE APO

O relatório de uma APO desenvolvida em ambiente acadêmico deve apresentar uma estrutura muito semelhante à utilizada em um relatório científico, uma vez que corresponde, efetivamente, ao fechamento de uma atividade de pesquisa de um objeto de estudo específico, visando à sua avaliação sob o ponto de vista de um conjunto de usuários e de uma equipe de especialistas. Esse relatório deve ter a seguinte estrutura básica:

- ▣ capa;
- ▣ agradecimentos;
- ▣ resumo;
- ▣ lista de tabelas, lista de figuras, lista de abreviaturas;
- ▣ sumário;
- ▣ introdução;
- ▣ revisão bibliográfica;
- ▣ objetivos;
- ▣ material e métodos;
- ▣ resultados:
 - diagnósticos
 - recomendações
- ▣ discussão e considerações finais;
- ▣ referências bibliográficas;
- ▣ apêndices e/ou anexos.

Aspectos relacionados à formatação do texto do trabalho científico devem atender às normas vigentes de referência, sendo possível também recorrer a modelos que atendam às referidas normas, disponibilizados pelas principais instituições de ensino e pesquisa do país.

Cabe observar que, no caso de APOs aplicadas como prestação de um serviço técnico – e, portanto, fora do contexto acadêmico –, o relatório deve assumir caráter prático, com ênfase nas informações necessárias ao processo decisório das equipes envolvidas. Nesses casos, em geral, um resumo dos principais diagnósticos e recomendações é exibido no início do documento, logo após o sumário. Em seguida, as informações técnicas e o arcabouço

teórico são apresentados, de modo a embasar e a documentar os aspectos diagnosticados, mantendo o restante da estrutura conforme mostrado anteriormente.

7.2.1 Capa

Na capa, devem ser apresentadas, no mínimo, as seguintes informações:

- ▣ nome da entidade a que pertence a equipe de pesquisa;
- ▣ título do trabalho;
- ▣ nome dos integrantes da equipe de pesquisa;
- ▣ local (cidade) da pesquisa;
- ▣ ano corrente da avaliação.

7.2.2 Agradecimentos

Quando a APO é desenvolvida em ambiente acadêmico, usualmente é realizada junto a alguma(s) instituição(ões), mediante a autorização e a cessão de materiais gráficos, dados e documentos básicos necessários para o planejamento da pesquisa.

Nesses casos, deve ser reservada uma folha do relatório para o agradecimento às instituições e pessoas envolvidas nesse processo e que deram algum apoio à pesquisa. O caráter do apoio deve ser, de preferência, explicitado para cada situação. O relatório é de circulação restrita, não devendo, *a priori*, ser disponibilizado para acesso ao público em geral, exceto se for obtida essa autorização da entidade ou empresa privada ou pública.

As produções resultantes do relatório, como teses, dissertações, artigos científicos em periódicos e apresentações em eventos científicos, devem omitir o nome das instituições e das pessoas, garantindo o anonimato dos envolvidos na pesquisa, conforme o disposto no Cap. 3.

7.2.3 Resumo

O resumo de um relatório científico tem a finalidade de informar ao leitor os objetivos, a metodologia, os resultados e as conclusões do trabalho realizado. O texto não deve ultrapassar uma página, tendo no máximo 500 palavras, e deve ser seguido de palavras-chave.

7.2.4 Lista de tabelas, figuras e abreviaturas

As listas devem apresentar, ordenadamente, os títulos das tabelas e das figuras apresentadas no relatório, acompanhados de numeração crescente e da respectiva página de localização.

7.2.5 Sumário

O sumário é o último elemento pré-textual e deve apresentar, ordenadamente, os capítulos, as seções e as subseções que compõem o relatório, facilitando a localização de cada parte dele pela identificação de sua página inicial.

PARTE 3

EXPERIÊNCIAS DE APLICAÇÃO

Nesta parte, são apresentados exemplos de aplicação da APO em estudos de caso como conjuntos e empreendimentos habitacionais, passando por escolas, museus, indústrias e hospitais, entre outros.

Os estudos de caso são resultantes da aplicação da APO em pesquisas, disciplinas de graduação, pós-graduação e extensão, e mestrados e doutorados desenvolvidos na FAU/USP e, mais recentemente, na FAUeD/UFU. No caso dos exemplos relacionados à graduação, aqui é possível verificar o potencial da abordagem da APO não só em disciplinas de Arquitetura e Urbanismo, mas também de Design, quando o campo de estudo se refere ao tema da Usabilidade.

Em que pese a vertente acadêmica dos exemplos, eles também podem ser considerados, observados os ajustes na forma de apresentação (ver Cap. 7), como exemplos de prática profissional ou consultoria em APO.

Em vários exemplos de estudo de caso, há a preocupação com a forma de apresentação visual dos resultados da APO, e, no caso da disciplina de graduação em Design ministrada na FAU/USP (ver Cap. 11, que descreve seu programa), para além das recomendações técnicas, há desenhos e ilustrações 3D das intervenções nos produtos que são estudo de caso.

Esses exemplos refletem os objetivos das pesquisas (de equipes, mestrados e doutorados) e das disciplinas e as propostas acadêmico-pedagógicas dos docentes/pesquisadores responsáveis. Em todos eles, são descritos os procedimentos metodológicos da APO, sendo que na maioria são aplicados métodos apresentados com mais detalhes nos Caps. 5 e 6, tais como questionários, entrevistas, grupos focais e métodos observacionais, além de serem seguidas as propostas dos formatos visuais sugeridos no Cap. 7.

Alguns procedimentos metodológicos empregados nos exemplos destacam conceitos e procedimentos igualmente relevantes, porém mais específicos e que não foram detalhados no Cap. 6. São mostrados não só procedimentos mais específicos, mas também algumas vertentes e preocupações mais contemporâneas do conhecimento em APO que merecem ser ainda exploradas, tais como: a agilização (automação) da coleta de dados e de seu processamento (seção 8.3); o *payback* no campo da sustentabilidade e da efficientização energética (seção 10.1); o comissionamento e o recomissionamento da gestão do processo de produção, uso, operação e manutenção do ambiente construído (seção 10.2); o *wayfinding* e o discurso do sujeito coletivo (DSC) (seção 9.3); o *benchmarking* (seções 9.2 e 9.3); e o estudo dos fluxos (seções 9.2 e 9.4).

É preciso ainda lembrar que cada aplicação da APO ora demonstrada não segue um percurso único ou uma receita, não podendo ser simplesmente replicada, mas pretende atingir objetivos e metas dentro de certos prazos e custos, preservando a boa prática acadêmico-científica na área de Ciências Sociais Aplicadas e perseguindo, sempre, os princípios éticos que tais pesquisas acadêmicas ou trabalhos de consultoria exigem, conforme já detalhado no Cap. 3.

Aplicação em empreendimentos habitacionais

8

A avaliação pós-ocupação (APO) aplicada a empreendimentos habitacionais, principalmente às habitações de interesse social (HIS), sem dúvida é o que se encontra em maior quantidade nas pesquisas realizadas no país, produzidas por diversas instituições de ensino e pesquisa em Arquitetura, Urbanismo e Engenharia. Além da relevância do tema (*deficit* habitacional, avaliação da qualidade dos empreendimentos financiados pelo poder público, avaliação do desempenho dos sistemas construtivos empregados etc.), que motiva essas atividades, destaca-se a maior facilidade para sua realização, dada pelo acesso aos objetos de estudo e pela receptividade tanto dos moradores como do poder público.

Ressalta-se que os empreendimentos habitacionais têm algumas características bem definidas que os diferenciam de outros tipos de ocupação e que possibilitam a aplicação de uma APO bem estruturada, com a obtenção de resultados de maior representatividade do universo estudado. A iniciar pelo plano estratégico, normalmente é possível elaborar um planejamento com maior fundamentação técnica, uma vez que o universo da pesquisa é conhecido e delimitado. A quantidade total de unidades habitacionais do empreendimento é definida e suas características arquitetônicas e construtivas são repetitivas, facilitando a seleção de instrumentos de avaliação e a formulação de seus conteúdos. A aplicação de questionários aos moradores e a realização de vistorias técnicas para avaliar o desempenho nas unidades habitacionais podem ser precedidas da elaboração de um plano de amostragem estatístico, o que permite fazer inferências para o universo em questão com a determinação de intervalos de confiança para os resultados obtidos, proporcionando, portanto, maior confiabilidade nos resultados.

A determinação de intervalos de confiança é uma atividade de fundamental importância para a validade dos resultados de pesquisas amostrais e não é abordada neste livro apenas por limitação de espaço. Um exemplo de APO completa num empreendimento habitacional, resultado de uma pesquisa realizada com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), pode ser encontrado nos capítulos 8 a 11 da publicação eletrônica de Fabrício, Brito e Vittorino (2017).

SIMONE BARBOSA VILLA
RITA DE CÁSSIA PEREIRA
SARAMAGO

estão relacionadas à redução das dimensões dos ambientes, à compartimentação proposta e aos materiais utilizados. Ademais, identificaram-se várias sobreposições de atividades não planejadas nos cômodos dos edifícios estudados, prejudicando a funcionalidade dos espaços.

Já em relação ao nível de consciência ambiental dos usuários, foi possível observar o baixo envolvimento dos moradores com a qualidade do ambiente. Ações simples, como a coleta seletiva, nem sempre são realizadas, enquanto outros hábitos necessários – economizar água e energia, por exemplo – são desenvolvidos de maneira mais frequente apenas para as atividades corriqueiras – ou seja, para aquelas que não requerem o uso de equipamentos mais eficientes ou que não dependem de mudanças profundas de comportamento.

Sendo assim, defende-se que bancos de dados alimentados por APO são capazes de oferecer subsídios mais consistentes para embasar as decisões de projetos de futuros empreendimentos habitacionais, visando à produção e à oferta de ambientes construídos com maior qualidade espacial e ambiental.

8.2 HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL: AVALIAÇÃO DE EMPREENDIMENTO DO PROGRAMA MINHA CASA, MINHA VIDA

Contexto da aplicação da APO	Avaliação do Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV): inserção urbana, acessibilidade, insumos e custos de produção.
Estudo de caso	Edificações habitacionais construídas no âmbito do PMCMV, com diversidade tipológica (unidades horizontais e verticalizadas).
Local	Uberlândia (MG).
Instituição financiadora	Ipea (Ipea/PNPD nº 103/2013, Ipea/PNPD nº 055/2014).
Período de aplicação	2014-2015.
Objetivos	Elaboração de um processo de avaliação do PMCMV na modalidade viabilizada com recursos do Fundo de Arrendamento Residencial (FAR).
Nível	Graduação e pós-graduação.
Equipe	Cleandro Krause (coordenador geral, Ipea), Simone Barbosa Villa (professora e coordenadora, FAUeD/UFU), Rita de Cássia Pereira Saramago (professora, FAUeD/UFU), Lucianne Garcia Casasanta, Gabriela Barros Portilho e Pedro Augusto da Silva Reis (alunos), Tiago Moreira Vargas (colaborador) e Valéria Paiva Casasanta Garcia (psicóloga).

Até setembro de 2015, o PMCMV havia contratado mais de quatro milhões de unidades habitacionais, gerando, portanto, impactos significativos na infraestrutura econômica, social e urbana do Brasil. Dessa maneira, tornava-se importante monitorar seus resultados, o que foi feito por meio da aplicação de instrumentos de APO. A pesquisa aqui apresentada pautou-se

Aplicação em edifícios institucionais

9

A aplicação da avaliação pós-ocupação (APO) em edifícios institucionais é de grande relevância, principalmente ao considerar a possibilidade da retroalimentação de projetos semelhantes. Exemplar é o caso de edifícios escolares pertencentes a uma rede de ensino, em que existe uma equipe gestora que, além de gerenciar a manutenção dos edifícios existentes, por vezes necessita ampliar a rede, construindo edifícios novos. Processos análogos podem ocorrer em redes hospitalares ou de transportes. Nesses casos, APOs aplicadas sistematicamente nos edifícios podem ser ferramentas importantes, inseridas no processo de projeto, uso, ocupação e manutenção – ou seja, em seu ciclo de vida.

Por outro lado, há situações de edifícios institucionais únicos, como é o caso de museus, cuja arquitetura deve atender a um programa de necessidades específico, no entanto com características semelhantes a outros edifícios institucionais quanto aos diferentes perfis de usuários.

Os edifícios institucionais, em geral, são constituídos de dois grandes grupos de usuários ou ocupantes no que se refere a seu tempo de permanência e familiaridade com o ambiente, a saber: a população fixa e a população flutuante. Para efeito da APO, a população fixa é aquela composta de usuários que convivem no ambiente em estudo diariamente e por vários anos. O edifício escolar é formado predominantemente de população fixa.

Já outros tipos de edifícios institucionais têm uma predominância de população flutuante, como hospitais, estações de metrô e museus. O perfil da população fixa, nesses casos, costuma ser de adultos, profissionais especializados e prestadores de serviços que atuam na instituição, permitindo que esta exerça sua atividade-fim, enquanto a população flutuante pode ser constituída de perfis variados de usuários. Em hospitais, por exemplo, é possível identificar grupos de população fixa, como médicos, equipes de enfermagem, funcionários administrativos, equipes de limpeza, equipes de alimentação etc.

Na aplicação de uma APO em edifícios institucionais, passa a ser importante conhecer a estrutura organizacional da instituição, para compreender o funcionamento e o fluxo das atividades, assim como conhecer os perfis e a quantidade de sua população tanto fixa como flutuante.

SHEILA WALBE ORNSTEIN

ROSARIA ONO

ANA JUDITE GALBIATTI

LIMONGI FRANÇA

ANDREA D'ANGELO LEITNER

MARIA BEATRIZ PESTANA

BARBOSA

As fichas técnicas que descrevem suas características construtivas e padrões de ocupação são apresentadas no Quadro 9.1.

A semelhança construtiva dessas edificações permitiu a elaboração de análises integradas, aplicadas aos três estudos de caso (França, 2011).

9.1.3 Métodos e técnicas

Para a avaliação dos edifícios escolares estaduais objetos de estudo, foi aplicado um conjunto de métodos e técnicas, de modo a aferir seu desempenho ao longo de sua utilização (Ornstein; Moreira, 2008; Ornstein et al., 2009) e a obter diagnósticos que levassem em consideração suas características físicas, a opinião e os níveis de satisfação dos usuários e o parecer dos especialistas.

A análise preliminar das edificações incluiu os seguintes procedimentos: leitura de projeto, avaliação de projetos de arquitetura e complementares e elaboração de *as built*; levantamento de informações quanto ao tempo de ocupação, quantidade de usuários e horário de funcionamento; identificação de diretrizes e restrições específicas (código de obras, normas pertinentes); e determinação de indicadores de desempenho e referências de qualidade (*benchmarks*).

Após a leitura de projetos, foi elaborado o planejamento dos instrumentos e a identificação das atividades pertinentes à coleta de dados. A abordagem adotada se baseou em análises qualitativas e quantitativas, a partir de procedimentos já utilizados em outras experiências de APO (Ornstein et al., 2009).

Para a análise das condições das edificações e de seus sistemas construtivos, considerando os usos dos ambientes pretendidos em projeto, foram observados os critérios de desempenho preconizados pelas normas NBR 15575-1 (ABNT, 2008), ISO 6241 (ISO, 1984) – versões vigentes à época da elaboração do diagnóstico (2010-2011) – e ISO 15686-1 (ISO, 2011).

As informações levadas em conta para as análises foram obtidas por meio de métodos aplicados pela especialista e por meio de instrumentos referentes à percepção do usuário, a saber: entrevistas com pessoas-chave (para a obtenção de informações qualitativas); questionários (para a obtenção de

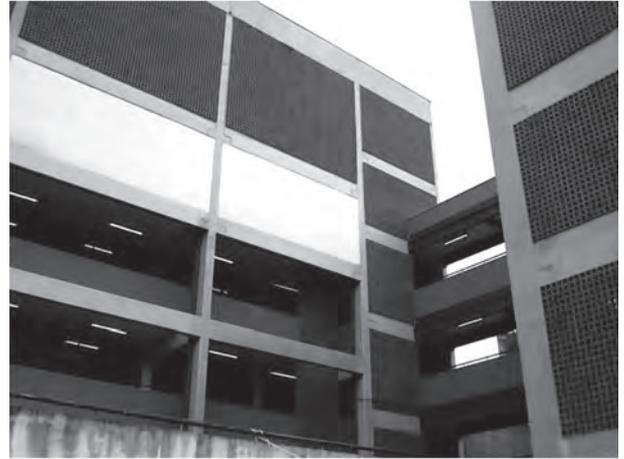


Fig. 9.1 Escola A
Fonte: França (2011).



Fig. 9.2 Escola B
Fonte: França (2011).



Fig. 9.3 Escola C
Fonte: França (2011).

informação e serviços) e possibilitam maior empatia dos profissionais em relação aos problemas apresentados.

9.3.5 Discussão e algumas considerações

A avaliação da acessibilidade no sistema metroferroviário por meio da aplicação de métodos e técnicas da APO na jornada do usuário mostrou-se adequada, especialmente por permitir uma visão multifacetada dessa jornada a partir dos vários envolvidos; assim, consequentemente, possibilitou a proposição de soluções convergentes de forma a atender a anseios individuais e coletivos. Trata-se de um ambiente complexo, onde é impossível a padronização dos ambientes, dos equipamentos, dos elementos e dos veículos. Soma-se a isso, ainda, a elevada demanda, a heterogeneidade dos usuários e a diversidade de características e necessidades das pessoas com deficiência visual. Nesse contexto, as soluções devem ser multifacetadas, integradas e sistêmicas e gerar, simultaneamente, impactos positivos, com diferentes intensidades, nos detalhes ou no conjunto.

Os procedimentos utilizados para avaliar o desempenho funcional de acessibilidade do sistema metroferroviário com base em uma abordagem centrada no usuário possibilitaram a elaboração de sugestões e recomendações para aprimorar o processo de projeto e a concepção da configuração e do sistema de informação das estações e dos trens, bem como a gestão dos serviços prestados.

9.4 MUSEU SOB A ÓTICA DA ACESSIBILIDADE E DA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Contexto de aplicação da APO	Trabalho de conclusão da disciplina de pós-graduação Avaliação Pós-Ocupação do Ambiente Construído, na FAU/USP
Estudo de caso	Museu Paulista da Universidade de São Paulo
Local	São Paulo (SP)
Instituição realizadora	Programa de Pós-Graduação da FAU/USP
Ano	2012 (realização da disciplina); 2013, finalização do relatório pela equipe
Objetivos	Explorar os procedimentos metodológicos da APO e aplicá-los no estudo de caso, como exercício acadêmico, para a fixação dos conceitos ministrados na disciplina. Aplicação da APO no museu com ênfase em acessibilidade e segurança contra incêndio
Nível	Pós-graduação (60h)
Equipe	Carolina Fernandes Rodrigues Fomin, Débora de Camargo Cavalheiro, Natália Padilha Sánchez, Thais Frota e Silva, Virgínia Magliano Queiroz, Aécio Flávio de Souza Lacerda Júnior

Os museus, edifícios que abrigam e expõem um acervo, apresentam especificidades, em termos de uso e ocupação, que merecem um olhar especial no que tange à avaliação de seus espaços, visando a aprimoramentos futuros em seu ambiente construído.

Conforme pode ser visto nas Figs. 9.15 a 9.17, ele é formado por um corpo central e duas torres em suas extremidades, interligados por uma galeria de cada lado.

O edifício tem, além do piso térreo, um piso subsolo e um piso elevado, que abrigam: área de exposição, biblioteca e parte da área administrativa (no térreo); áreas de exposição, banheiros e laboratórios (no subsolo); e áreas de exposição (no piso elevado). Existe um terceiro piso elevado nas duas torres



Fig. 9.15 Vista frontal do edifício (fachada norte)

Fonte: Fomin, Cavalheiro, Sánchez, Silva e Queiroz (2013).

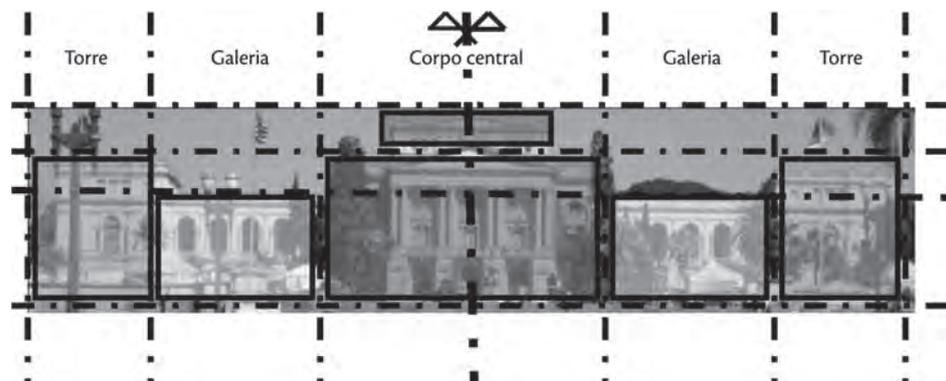


Fig. 9.16 Composição esquemática da vista frontal do edifício

Fonte: Fomin, Cavalheiro, Sánchez, Silva e Queiroz (2013).

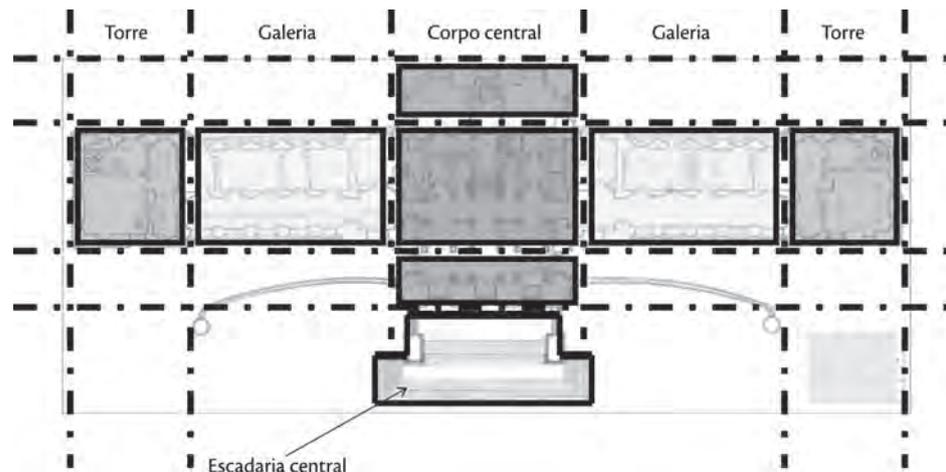


Fig. 9.17 Composição esquemática da planta do pavimento térreo do edifício

Fonte: Fomin, Cavalheiro, Sánchez, Silva e Queiroz (2013).

Aplicação com enfoques diferenciados

10

Neste capítulo, são apresentados exemplos de aplicação de APO com diferentes enfoques, o que inclui um estudo para embasar a requalificação de uso/ocupação, uma análise para certificação ambiental e uma abordagem de avaliação de desempenho em uso (ADU).

ANA JUDITE GALBIATTI
LIMONGI FRANÇA

MARIA BEATRIZ PESTANA
BARBOSA

MARCELO DE ANDRADE
ROMÉRO

SHEILA WALBE ORNSTEIN

10.1 ELABORAÇÃO DE DIRETRIZES COM VISTAS À REQUALIFICAÇÃO DE EDIFICAÇÕES

Uma aplicação bastante relevante de métodos e técnicas de avaliação pós-ocupação (APO) é aquela com vistas a determinar diretrizes para o planejamento de requalificações de edificações.

Durante a fase de uso, operação e manutenção de uma edificação, que normalmente se estende ao longo de décadas, há um momento em que os componentes, sistemas construtivos, instalações prediais e ambientes tornam-se obsoletos ou inadequados ao uso. Isso pode ocorrer devido tanto ao surgimento de novas tecnologias e de requisitos normativos e legais quanto ao desempenho insatisfatório de ambientes e das partes que os compõem para os usos aos quais são submetidos.

Ao constatar essa condição, faz-se necessário tomar uma decisão estratégica: sua requalificação é viável ou deve-se optar por sua desconstrução? Para que essa importante resolução seja feita de forma cônica, é preciso que seja embasada pelas seguintes informações:

- qual o nível de adequação do ambiente existente ao desempenho esperado;
- quais são as medidas necessárias para sua adequação, à luz de aspectos técnicos e financeiros.

Sendo assim, para o planejamento de uma requalificação, deve-se, primeiramente, angariar informações precisas quanto às condições do ambiente construído em uso, bem como em relação às percepções e expectativas de seus usuários, para que se possa elaborar um programa de necessidades para o eventual projeto.

Ações para a requalificação de edificações vêm sendo adotadas com frequência no Brasil, com mais ênfase no setor da construção civil. Ela é

com grande certeza, os níveis de satisfação dos usuários envolvidos. O aspecto financeiro não deve ser a única variável envolvida no processo de decisão por intervir ou não no ambiente construído, o que é demonstrado pela APO. Na verdade, existe um limite mínimo para reduzir consumos de energia, o qual deve ser fornecido pelos usuários.

10.2 APLICAÇÃO NO CONTEXTO DA CERTIFICAÇÃO AMBIENTAL

Objeto	Avaliação para obter certificação ambiental de operação e manutenção
Tipo de uso	Escritórios
Estudo de caso	Empreendimento com duas torres
Local	Brasil
Instituição realizadora	Otimização Energética para a Arquitetura e Construção Ltda. (Otec)
Ano	2014-2016
Finalidade	Consultoria técnica
Equipe	David Douek, Ana J. G. Limongi França, Caterina Chippari, Enio Soares e Gabriele Rosa

Para edificações que buscam certificados quanto a seu desempenho ambiental na fase de uso e ocupação (BRE Global, 2014; Fundação Vanzolini, 2014; USGBC, 2017), é necessário conduzir avaliações de seu desempenho em função dos indicadores de impactos ambientais pertinentes. Para tanto, é preciso que os sistemas em operação sejam submetidos ao processo de comissionamento.

Como parte dos procedimentos de recomissionamento ou retrocomissionamento aplicáveis às edificações em uso, cujos conceitos foram apresentados na seção 2.1, são conduzidas avaliações quali-quantitativas, com o objetivo de proporcionar melhorias e reduzir custos energéticos. Entre os aspectos comumente avaliados, estão os consumos de energia, água, gás e diesel e as condições de operação e manutenção dos equipamentos.

No caso do Referencial LEED para edificações existentes, também é sugerido realizar uma pesquisa com os usuários da edificação para aferir sua percepção em relação aos níveis de conforto ambiental (USGBC, 2017).

10.2.1 Apresentação do estudo de caso

O empreendimento é constituído por dois blocos de edifícios, denominados torre A e torre B. Seus ambientes incluem escritórios, salas de reunião e *open-offices* em todos os pavimentos-tipo. Há ainda espaços locados que têm usos distintos, como restaurante e clínica médica. A torre A, que é o edifício mais alto do empreendimento, possui 12 pavimentos, sendo um deles dedicado ao *data center* usado pela empresa. Na zona comum dos pavimentos, encontram-se elevadores, banheiros, copa, escada de emergência, *racks* de comunicação e *no-break*. A Fig. 10.6 apresenta a planta do pavimento-tipo dessa torre.

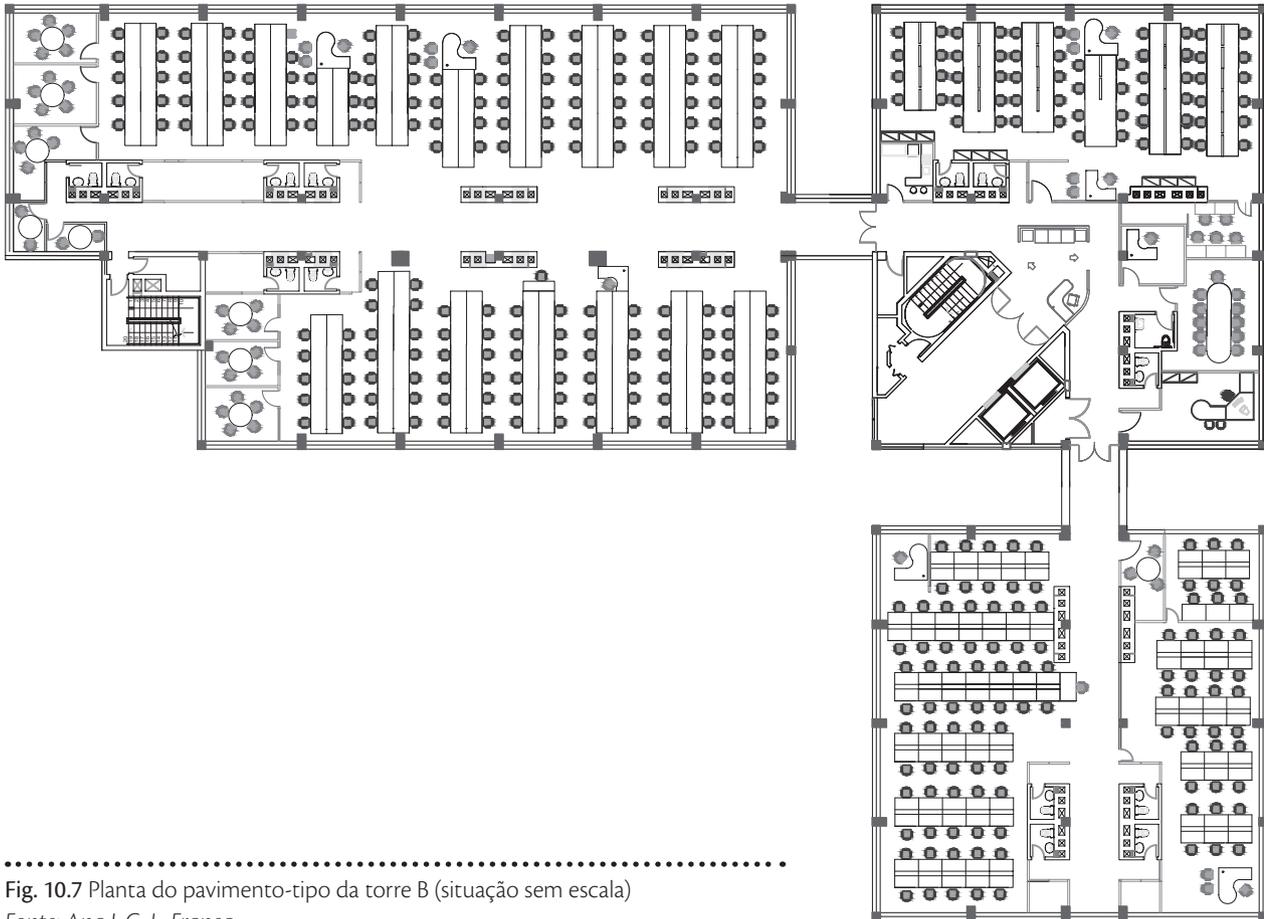


Fig. 10.7 Planta do pavimento-tipo da torre B (situação sem escala)

Fonte: Ana J. G. L. França.



Fig. 10.8 Fluke 1735 Three-Phase

Power Logger

Fonte: Ana J. G. L. França.

QUADRO 10.1 ÁREAS REFERENTES AO EMPREENDIMENTO

Área	Área (m ²)
Torre A	6.588,03
Torre B	7.829,68
Estacionamento	16.002,98
Total	30.420,00

Fonte: Ana J. G. L. França.

energia (MCEs). Entre as informações utilizadas para a avaliação da eficácia das possíveis MCEs, foram consideradas: tipo de combustível; uso final da energia; potência por unidade; número de unidades instaladas; fator de potência; uso em horas/dia, dias/semana e semanas/ano; porcentagem da potência instalada utilizada com o sistema ligado; e porcentagem da potência instalada utilizada considerando o sistema desligado.

Com base nas estimativas de consumo calculadas, foram conduzidas análises de *payback* para a identificação de ações prioritárias.

Quanto aos aspectos críticos relacionados à ergonomia do mobiliário de escritório, foi conduzido um trabalho de revisão das cadeiras e das estações de trabalho. Além disso, foi fornecida orientação aos colaboradores quanto aos ajustes adequados dos mecanismos de regulagem, para atendimento aos quesitos ergonômicos e pessoais. Eventuais solicitações dos usuários por meio da *intranet* da empresa referentes a esse aspecto passaram a ser atendidas pela equipe de manutenção.

As medidas corretivas adotadas foram comunicadas aos usuários por meio de sistemas de *intranet* e de dispositivos de comunicação visual disponíveis nos ambientes de trabalho.

10.3 APLICAÇÃO PARA AFERIÇÃO DE ASPECTOS DE DESEMPENHO E USABILIDADE

Nesta seção, uma série de exemplos da aplicação de ADU é apresentada, fruto de trabalhos de alunos da disciplina Desempenho e Usabilidade, ministrada por vários anos como disciplina obrigatória no curso de graduação em Design da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU/USP), tendo como professores responsáveis Sheila Walbe Ornstein e Marcelo de Andrade Roméro e, como colaboradora, a arquiteta Maria Beatriz P. Barbosa.

10.3.1 Embalagem de alimentos vendidos em locais de grande concentração de público

Estudo de caso	Embalagem de alimentos vendidos em locais de grande concentração de público
Local	São Paulo (SP)
Instituição realizadora	FAU/USP
Ano	2014
Finalidade	Desenvolver uma embalagem para a venda de lanches variados consumidos durante os eventos em estádios, atendendo às necessidades do público dos jogos da Copa do Mundo de 2014, considerando as diversidades culturais dos espectadores e as estratégias para facilitar o descarte da embalagem, minimizando o volume de lixo gerado durante e após o evento
Equipe	Bárbara Araújo Gomes, Daiana Nohana Takara, Ester Ryoo, Gustavo Silva Eda, Karina Katsumata e Suzana Yukari Maruya
Abordagem	Coletar informações sobre embalagens utilizadas em estádios, redes de <i>fast-food</i> e eventos com alta demanda, atentando para os aspectos de desempenho: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ambiência</i>: posicionamento e quantidade de lixeiras, localização das lanchonetes, quantidade de funcionários. • <i>Funcionalidade</i>: cumprimento das normas de higiene da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), acomodação e transporte do alimento, isolamento térmico, impermeabilidade e rigidez estrutural. • <i>Ergonomia</i>: facilidade de montagem/desmontagem, conforto de manuseio, atendimento à maior gama possível de usuários. • <i>Sustentabilidade</i>: materiais sustentáveis/recicláveis, estruturas com bom aproveitamento dos materiais. • <i>Amigabilidade</i>: compreensão por indivíduos de diferentes culturas. • <i>Simbologia/estética</i>: expressão dos valores e conformidade com a identidade visual da Copa do Mundo.

PARTE 4

**DISSEMINAÇÃO E
CAMINHOS FUTUROS**

A relevância da aplicação de métodos, técnicas e instrumentos de avaliação pós-ocupação (APO) visando à melhoria da qualidade dos projetos de Arquitetura e Urbanismo tem sido discutida por diferentes autores na área da construção civil (Villa; Ornstein, 2013; Van der Voordt; Van Wegen, 2013). Também já foram amplamente comprovados aspectos como a efetividade da gestão do processo de projeto, no qual a APO se insere, e seu papel no atendimento à qualidade dos espaços construídos (Kowaltowski, 2011; Mallory-Hill; Preiser; Watson, 2012).

Nota-se, assim, que a aferição do comportamento humano no ambiente construído influencia diretamente a qualidade deste último, à medida que tem o potencial de incentivar soluções projetuais de maior desempenho, apontando caminhos para a melhoria de propostas futuras, bem como elevar os índices de satisfação dos próprios usuários.

É nesse sentido que se insere a contribuição da APO para o ensino em cursos de Arquitetura e Urbanismo. A relevância do emprego de APO como metodologia diferenciada de ensino pode constituir um elemento norteador do processo projetual em disciplinas de Projeto na graduação em Arquitetura e Urbanismo.

Essa metodologia se propõe a fomentar a crítica sobre a produção atual de diferentes tipologias (habitações, escolas, hospitais, escritórios, museus e edifícios públicos, entre outros). Entre as possíveis abordagens para tal, estão:

- ▣ aulas expositivas com debates sobre os conteúdos apresentados;
- ▣ indicação de obras referenciais;
- ▣ aproximação dos alunos com a realidade analisada por meio da aplicação de instrumentos de APO em estudos de caso.

Também cabe salientar o importante papel que os bancos de dados alimentados por APOs (França, 2016) podem desempenhar enquanto apoio no aprimoramento da qualidade projetual de futuras edificações, contextualizada no ensino de Arquitetura e Urbanismo.

Conforme Elali e Veloso (2004) já indicaram, a análise de precedentes também influencia a construção do repertório formal e funcional de futuros

ROSARIA ONO

SHEILA WALBE ORNSTEIN

SIMONE BARBOSA VILLA

MARCELO DE ANDRADE
ROMÉRO

ou de especialização. Para a bibliografia fundamental, recomenda-se que sejam consideradas as publicações apresentadas no Cap. 1.

QUADRO 11.1 DISCIPLINA NO ÂMBITO DA GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO (FAU/USP)

Sigla da disciplina

Nome da disciplina Avaliação Pós-Ocupação como Metodologia de Projeto (título da disciplina na FAU/USP)

Instituição

Início/dia/horário Módulo semestral, eletivo, com quatro horas semanais

Docente(s) responsável(is)

Objetivos: a Avaliação Pós-Ocupação (APO) se baseia no princípio de que edificações e espaços livres postos em uso, qualquer que seja a função, devem estar em permanente avaliação, quer do ponto de vista construtivo e espacial, quer do ponto de vista da satisfação de seus usuários. O objetivo desta avaliação é obter subsídios para corrigir, sistematicamente, as falhas e aferir eventuais acertos, bem como, a partir da realimentação do processo de projeto, definir diretrizes para novos projetos semelhantes. A proposta da disciplina consiste no estudo e aplicação de métodos e técnicas de APO, incluindo não só as já consolidadas, mas também outras ainda pouco exploradas no âmbito das pesquisas desenvolvidas na FAU/USP.

Justificativa: a APO procura fornecer insumos para a realimentação do processo de projeto, definindo-se diretrizes para novos projetos semelhantes. Dessa forma, a disciplina colabora na definição de programas de manutenção de curto e médio prazo em edificações, assim como na revisão e formulação de diretrizes/normas para novos projetos. Além disso, a APO procura aprimorar a visão interdisciplinar na Arquitetura e no Urbanismo, sobretudo no que se refere aos métodos e técnicas de pesquisa, uma vez que tem estreita interface com outras áreas do conhecimento, tais como a Engenharia Civil e a Psicologia Ambiental.

Estudo(s) de caso: neste semestre será adotado, como estudo de caso, um edifício voltado a XXXXXXXX.

Cronograma

Aula	Dia	Conteúdo/assunto
1ª		Apresentação do programa, conceitos e exemplos de APO
2ª		Conceitos e exemplos de APO/Procedimentos metodológicos I (A visão dos usuários)
3ª		Procedimentos metodológicos II (A visão dos especialistas – NBR 15575)
4ª		Reconhecimento <i>in loco</i> do estudo de caso
5ª		Planejamento das atividades de campo e do desenvolvimento dos instrumentos
6ª		Aplicação dos instrumentos de avaliação do desempenho físico
7ª		Aplicação dos instrumentos para medição da satisfação dos usuários
8ª		Processamento e tabulação dos dados
9ª		Desenvolvimento do diagnóstico (“usuários <i>versus</i> especialistas”)
10ª		Desenvolvimento das recomendações e diretrizes para projeto (estudos preliminares e anteprojetos)/melhorias/programas de manutenção
11ª		Elaboração de mapas de diagnósticos
12ª		Planejamento e elaboração do relatório final I
13ª		Seminário contemplando diagnósticos e recomendações/mapas de diagnósticos
14ª		Entrega do relatório final

QUADRO 11.4 DISCIPLINA NO ÂMBITO DA PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO (FAU/USP)

Sigla da disciplina

Nome da disciplina Avaliação Pós-Ocupação do Ambiente Construído (título da disciplina na FAU/USP)

Instituição

Início/dia/horário Módulo semestral contemplando dez aulas expositivas e/ou de trabalhos práticos com acompanhamento dos docentes responsáveis, além de atividades relativas a trabalhos dos alunos, em equipe (4 horas-aula cada).

Docente(s) responsável(is)

Objetivos: a Avaliação Pós-Ocupação (APO) vem sendo aplicada sistematicamente nos países desenvolvidos, a exemplo dos Estados Unidos, França, Grã-Bretanha e Japão, além de outros, como a Nova Zelândia, e se baseia no princípio básico de que edificações e espaços livres postos em uso, qualquer que seja a função, devem estar em permanente avaliação, quer do ponto de vista construtivo e espacial, quer do ponto de vista de seus usuários. O objetivo dessa avaliação é obter subsídios para corrigir, sistematicamente, as falhas e aferir eventuais acertos, bem como, a partir da realimentação do processo de projeto, definir diretrizes para novos projetos semelhantes. A APO vem sendo desenvolvida junto ao Departamento de Tecnologia da Arquitetura da FAU/USP desde 1984. Nesse período, tem focalizado especialmente a avaliação de edificações, tratando predominantemente de habitações, de edifícios institucionais como escolas, hospitais e museus, de edifícios de escritório, além de áreas livres como praças e parques. A proposta da disciplina consiste no estudo e aplicação de métodos e técnicas de APO, incluindo não só as já consolidadas, mas também outras ainda pouco exploradas no âmbito das pesquisas desenvolvidas na FAU/USP. Mais recentemente, os procedimentos de APO são discutidos no contexto mais amplo, da gestão da qualidade do processo de projeto.

Justificativa: a APO é um conjunto de métodos e técnicas que, a partir de pesquisas aplicadas, procura fornecer insumos para a realimentação do processo de projeto, definindo diretrizes para novos projetos semelhantes. Em sua aplicação, a APO dá ênfase ao ponto de vista dos usuários finais dos ambientes construídos e procura desenvolver, a partir de avaliações de desempenho de ambientes em uso, o espírito crítico dos pós-graduandos em relação a seus próprios projetos, bem como no que se refere aos estudos de caso objetos da APO. Dessa forma, a disciplina colabora na definição de programas de manutenção de curto e médio prazo em edificações, assim como na revisão e formulação de diretrizes/normas para novos projetos. Além disso, a APO procura aprimorar a visão interdisciplinar na Arquitetura e no Urbanismo, sobretudo no que se refere aos métodos e técnicas de pesquisa, uma vez que tem estreita interface com outras áreas do conhecimento, tais como a Engenharia Civil e a Psicologia Ambiental.

Estudo(s) de caso: Neste semestre será adotado, como estudo de caso, XXXXXX.

Calendário

Aula	Dia	Conteúdo/assunto
1ª		Apresentação geral (do programa e dos alunos). Introdução à APO
2ª		Conceitos e técnicas de APO
3ª		Avaliação de desempenho em edificações
4ª		Avaliação de desempenho em edificações
5ª		Técnicas de coleta e análise de dados. Organização das equipes

A avaliação pós-ocupação (APO) tem sido tradicionalmente compreendida como um processo final, a ser conduzido pontualmente durante a fase de uso do ambiente construído. No entanto, o que foi apresentado pelos autores mostra que, longe de ser uma simples tarefa a ser conduzida de modo isolado na fase posterior à etapa de construção, a APO consiste em um processo que permeia todas as fases do ciclo de vida de uma edificação (Deuble, De Dear, 2014; Preiser, Vischer, 2005), seja com vistas à coleta de dados, seja como fonte de informação para os processos decisórios de diferentes atores.

Para tanto, é necessário que a edificação seja compreendida dentro de um processo único, que abrange todas as etapas de seu ciclo de vida – planejamento, projeto, produção, uso e desconstrução –, conforme o esquema de fluxos de informação apresentado na Fig. 12.1.

ROSARIA ONO
SHEILA WALBE ORNSTEIN
SIMONE BARBOSA VILLA
ANA JUDITE GALBIATTI
LIMONGI FRANÇA

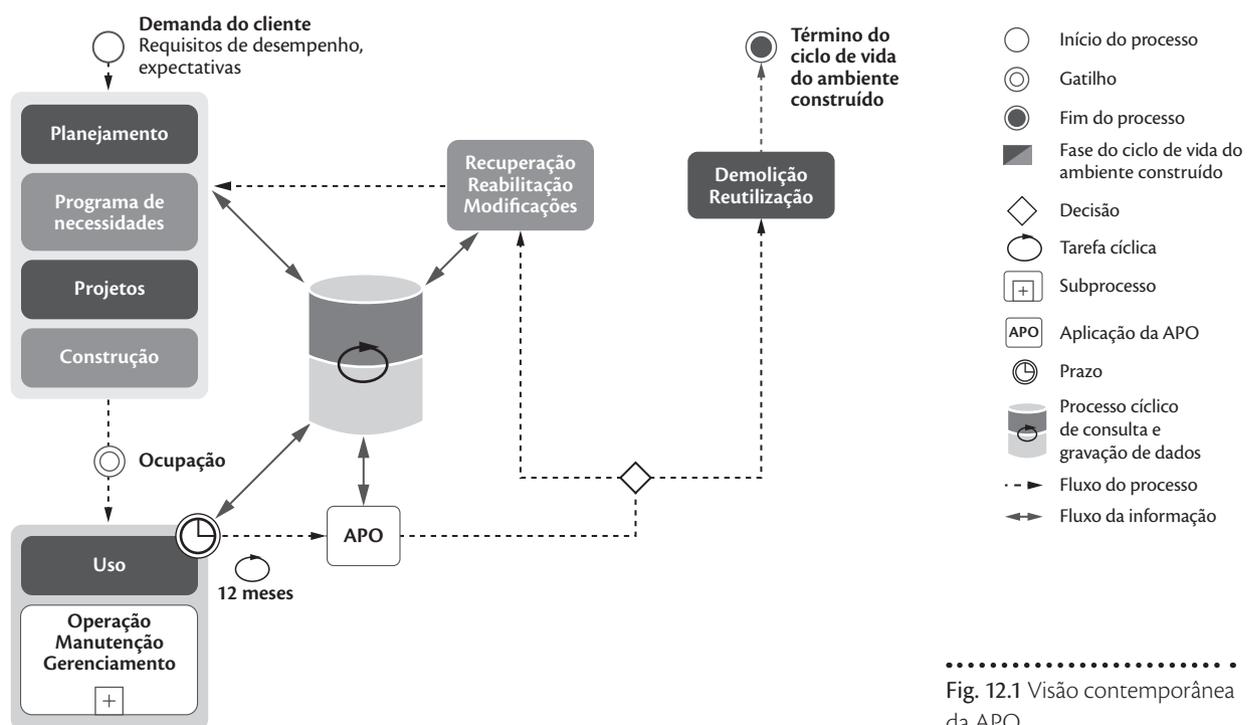


Fig. 12.1 Visão contemporânea da APO

[Sobre os autores]



Rosaria Ono (rosaria@usp.br) possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela USP (1987), mestrado pela Nagoya University (Japão, 1991) e doutorado (1997) e livre-docência (2010) pela USP. Atuou como pesquisadora no Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) no período de 1991 a 2002 e é docente da FAU/USP desde 2003, sendo professora titular desde 2015. Foi bolsista do Ministério de Educação do Japão (1988-1991), da Japan International Cooperation Agency (Jica, 1993), da Fundação Japão (1998-1999) e da Fundação Vitae (2000). É bolsista CNPq nível 2 desde 2010. É consultora *ad hoc* do CNPq, da Capes e da Fapesp. Tem experiência na área de Tecnologia da Arquitetura e do Urbanismo, com ênfase em Avaliação Pós-Ocupação, Segurança Contra Incêndio e Acessibilidade. É colíder do grupo de pesquisa do diretório CNPq Qualidade e Desempenho no Ambiente Construído.



Foto: José Rosael da Silva

Sheila Walbe Ornstein (sheilawo@usp.br) possui graduação (1978) e doutorado (1988) em Arquitetura e Urbanismo pela USP. É professora titular da mesma instituição. Desenvolve atividades de ensino e pesquisa sobre Avaliação Pós-Ocupação, Ambiente *versus* Comportamento, Qualidade no Processo de Projeto e Tecnologia da Construção. Realizou, no período de 1989 a 2005, atividades de pós-doutoramento na University of New Mexico (Albuquerque, EUA), na University of Arizona (Tucson, EUA), na City University of New York (EUA), na Faculty of Architecture da Technological University of Delft (Holanda) e no Laboratório Nacional de Engenharia Civil (Lisboa, Portugal). É consultora *ad hoc* do CNPq, da Capes e da Fapesp, além de integrante do comitê científico do periódico *Ambiente Construído* (Antac) e editora associada do *Gestão & Tecnologia de Projetos*. É bolsista CNPq nível 1C. Foi vice-diretora da FAU/USP (1998-2002) e chefe

do Departamento de Tecnologia da Arquitetura da mesma faculdade (1994-1998). Foi diretora de divulgação da Antac (2008-2010) e ainda diretora do Museu Paulista da USP (Museu do Ipiranga) (2012-2016). É líder do grupo de pesquisa do diretório CNPq Qualidade e Desempenho no Ambiente Construído.



Simone Barbosa Villa (simonevilla@ufu.br) é doutora em Arquitetura e Urbanismo pela FAU/USP (2008) e professora associada I da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design da Universidade Federal de Uberlândia (FAUeD/UFU). É professora do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da mesma instituição e coordenadora do [MORA] – pesquisa em habitação/CNPq. É consultora *ad hoc* da Fapesp, da Fapemig, do CNPq e de revistas e eventos científicos da área. É editora-chefe da área de Arquitetura da revista *Ambiente Construído* e autora de livros e artigos científicos nas áreas de Habitação Contemporânea, Habitação de Interesse Social, Processo de Projeto, Avaliação Pós-Ocupação e Resiliência. Foi *visiting scholar* no Department of Architecture da University of Cambridge (2017-2018). Participa de projetos de cooperação internacional com a Inglaterra (School of Architecture da University of Sheffield e Department of Architecture da University of Cambridge) e Portugal (Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa).



Ana Judite Galbiatti Limongi França (alimongi.arq@gmail.com) é doutora em Tecnologia da Arquitetura pela FAU/USP (2016), instituição pela qual também é mestre (2011) e arquiteta e urbanista (1996). É pesquisadora colaboradora do grupo de pesquisa Qualidade e Desempenho no Ambiente Construído/CNPq, junto ao qual desenvolve, desde 2008, avaliações de desempenho de ambientes de ensino-aprendizagem, com vistas ao desempenho do ambiente construído, conforto ambiental e eficiência energética. É autora de artigos e capítulos de livros publicados nacional e internacionalmente. Colaborou para a elaboração do Manual de Diretrizes para a Avaliação Qualitativa dos Espaços Educativos, no âmbito da iniciativa multinacional Pilot Project on Evaluating Quality in Educational Spaces (EQES), coordenada pela Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD). Atua desde 2008 na Otec, empresa na qual é diretora técnica e consultora. É membro da ABNT/CEE-134 – Comissão de Estudo Especial de Modelagem de Informação da Construção, onde lidera as equipes dedicadas às áreas de eficiência energética e sustentabilidade ambiental.



Marcelo de Andrade Roméro (maromero@usp.br) é professor titular da FAU/USP. Formado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Brás-Cubas, é mestre, doutor e livre-docente em Arquitetura pela FAU/USP. É pesquisador da área de Avaliação Pós-Ocupação desde 1985. Desenvolveu metodologia que inclui a Avaliação Pós-Ocupação nas ações de *retrofit* de edifícios. É autor de três livros sobre Avaliação Pós-Ocupação e desenvolveu pesquisas de pós-doutorado no College of Design, Architecture, Art, and Planning da University of Cincinnati.

(EUA), sob a orientação do Prof. Wolfgang Preiser (1996), e no Department of Psychology da University of Arizona (EUA), sob a orientação do Prof. Robert Bernard Bechtel (1998).



Maria Beatriz Pestana Barbosa (mbeatriz@metrosp.com.br) possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela FAU/USP (1987), especialização em Marketing de Serviços – MBA (2006) e em Gestão de Educação Corporativa (2015) pela Fundação Instituto de Administração (FIA) e doutorado na área de Tecnologia da Arquitetura pela FAU/USP (2015). Atualmente é assessora técnica na Companhia do Metropolitan de São Paulo (Metrô-SP). É coordenadora da Comissão de Estudo de Acessibilidade na Comunicação na ABNT/CB-40/CE-003 e membro da diretoria da Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento (SBGC) (2017-2018). Atua no grupo de pesquisa Qualidade e Desempenho no Ambiente Construído/CNPq.



Tania Pietzschke Abate (tania.abate@terra.com.br) é doutora pela FAU/USP (apoio Fapesp), onde obteve também o título de mestre. Possui pós-doutorado pelo Programa de Arquitetura da FEC/Unicamp (apoio Fapesp) e pelo Programa de Educação, Arte e História da Cultura do CEFT/Universidade Mackenzie (apoio Capes). É consultora ad hoc da Fapesp e parecerista das revistas *Projetar – Projeto e Percepção do Ambiente* e *Ambiente Construído* nas áreas de Design e Arquitetura. É membro do grupo de pesquisa Metodologia de Projeto em Arquitetura/CNPq da FEC/Unicamp, e também do grupo de pesquisa Qualidade e Desempenho do Ambiente Construído/CNPq. Leciona em pós-graduações nas áreas de Arquitetura e Design.



Andrea D'Angelo Leitner (andrealeitner@terra.com.br) é mestre (2010) e doutora (2016) pelo Programa de Pós-Graduação da FAU/USP. Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela FAU/USP (1988) e em Administração de Empresas pela Fundação Getulio Vargas (FGV) (1988). Foi bolsista da Fapesp de 2014 a 2016. É membro do grupo de pesquisa Qualidade e Desempenho no Ambiente Construído/CNPq desde 2007. Foi professora do Senac São Paulo e do Centro Universitário FMU. Colaborou com a pesquisa International Facility Performance Evaluation Pilot Project (FPEPP), da OECD. Tem artigos científicos publicados no Brasil e no exterior. Atua nas áreas de Arquitetura e Urbanismo, Gestão de Projetos e Gestão da Qualidade em Edifícios, com ênfase em Avaliação Pós-Ocupação.



Rita de Cássia Pereira Saramago (saramagorita@gmail.com) possui graduação (2007) em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e mestrado (2011) pelo Programa de Pós-Graduação da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (EESC/USP). É doutoranda do Instituto de Arquitetura e Urbanismo (IAU) da USP e professora da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Design (FAUeD) da UFU. Tem experiência na área de Arquitetura e Urbanismo, com ênfase em Processo de Produção em Arquitetura, Estruturas, Controle do Ambiente, Eficiência Energética, Habitação de Interesse Social e Avaliação Pós-Ocupação.



Esquadrias das salas de aula

A situação
 Não permitem o controle da luz solar direta incidente no início da manhã, ventilação insuficiente nos dias quentes, não proporcionam estanqueidade suficiente ao vento nos dias frios nem à água da chuva, não proporcionam isolamento acústico suficiente, apresentam áreas com corrosão.

Normas e boas práticas
 NT: NBR 15575:2008 (ABNT, 2008); ISO 15686-1:2000 (ISO, 2000).
 BP: Revisar os aspectos citados no projeto e na execução de novas esquadrias de padrão semelhante.

Recomendações
 Para as esquadrias existentes, avaliar a instalação de borrachas de vedação em frestas, verificar a integridade da massa utilizada para a fixação dos vidros. Em ambientes nos quais é desejável o controle da luminosidade, verificar a viabilidade de uso de persianas. Revisar o projeto e verificar a qualidade da execução de esquadrias em futuros edifícios. Se possível, incorporar difusores para a iluminação natural.

Legenda

1 Item correspondente no quadro de diagnósticos (ver Cap. 7)

Critérios de desempenho

- 1 ■ Conforto visual/luminico
- 2 ■ Conforto acústico
- 3 ■ Conforto higtotérmico
- 4 ■ Acessibilidade
- 5 ■ Funcionalidade
- 6 ■ Salubridade
- 7 ■ Estanqueidade
- 8 ■ Durabilidade
- 9 ■ Manutenibilidade
- 10 ■ Desempenho ambiental
- 11 ■ Segurança estrutural
- 12 ■ Segurança no uso
- 13 □ Segurança contra incêndios
- 14 ■ Outros: conforto tátil/ergonomia



Realimentação de projeto

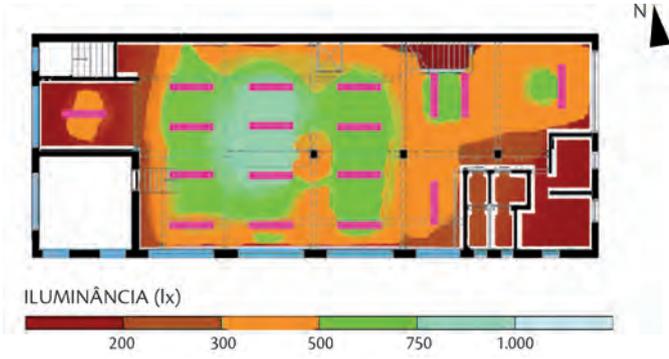
Pertinente a revisão deste aspecto em futuros projetos de edifícios semelhantes/ alimentação de bancos de informações

Resultado da aplicação da APO para esquadrias instaladas nas salas de aula da Escola B

Detalhe do componente EF-06 - Esquadria de ferro com vidro transparente 3 mm, relacionado ao diagnóstico de APO aplicada. Elaborado utilizando o software Revit (Autodesk).

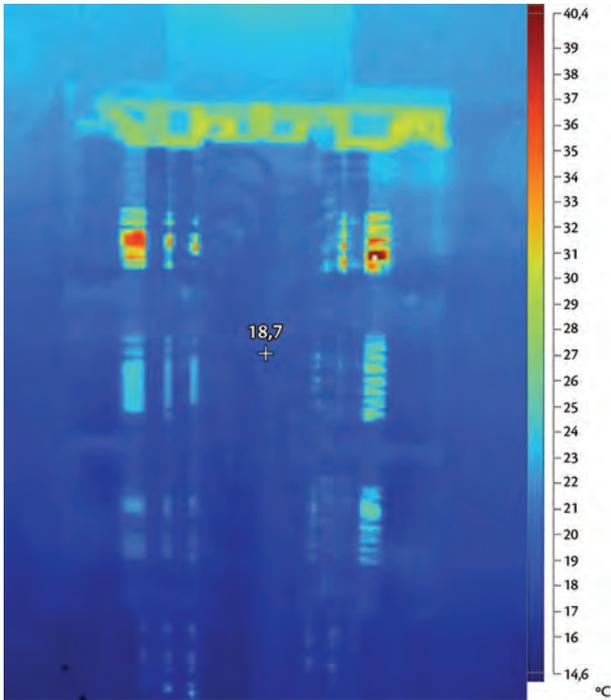


.....
 Fig. 9.9 Detalhe do diagnóstico elaborado durante o processo de APO para o componente EF-06
 Fonte: França e Ornstein (2015).



.....
 Fig. 10.5 Exemplo de avaliação do sistema de iluminação artificial, elaborada com o auxílio de um programa de simulação computacional

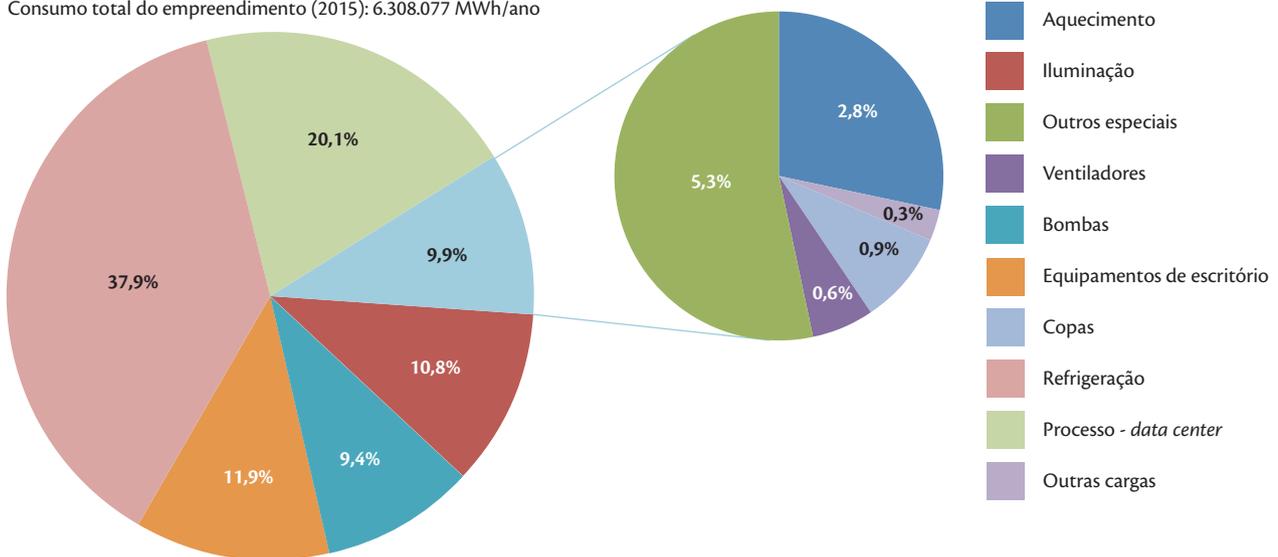
Fonte: adaptado de Otto (2013).



.....
 Fig. 10.12 Exemplo de termofotografia do interior de um quadro elétrico indicando pontos de calor nos barramentos

Fonte: Ana J. G. L. França.

Consumo total do empreendimento (2015): 6.308.077 MWh/ano



.....
 Fig. 10.13 Consumo anual do empreendimento, desmembrado por tipo de uso

Fonte: Ana J. G. L. França.

Avaliação Pós-Ocupação na Arquitetura, no Urbanismo e no Design apresenta um guia conceitual, teórico, metodológico e prático para a aplicação da Avaliação Pós-Ocupação (APO), com base em mais de três décadas de estudos e pesquisas teóricas e empíricas.

Ao longo de doze capítulos, o livro aborda os conceitos básicos da APO, cuidados na aplicação e as formas de processamento de dados e de apresentação de resultados, além de exemplos de aplicação em inúmeros estudos

de caso, como habitações, hospitais, museus e estações de metrô. A obra traz ainda experiências didáticas em cursos de graduação, pós-graduação e especialização e discute as perspectivas futuras da APO.

Uma referência abrangente e atual, este livro oferece a estudantes, professores e profissionais das áreas de Arquitetura, Urbanismo, Design e Engenharia os conteúdos necessários para entender e aplicar a APO na produção de ambientes que atendam não apenas aos requisitos de desempenho físico como também às necessidades de seus usuários.

ISBN 978-85-7975-306-0



9 788579 753060