



## Lugar multidimensional: atributos arquitetônicos em edifícios de pesquisa

*Multidimensional place: architectural attributes in research buildings*

*Lugar multidimensional: atributos arquitectónicos en edificios de investigaciones*

COSTA, Rodrigo das Neves

*Doutorando PROARQ/FAU/UFRJ, Arquiteto FIOCRUZ, rodrigocosta@fiocruz.br*

AZEVEDO, Giselle Arteiro Nielsen

*Arquiteta, Professora Associada, Pesquisadora PROARQ/FAU/UFRJ, gisellearteiro@globocom*

### RESUMO

Os centros de pesquisa biomédica são instituições de destaque na sociedade atual por conta da utilidade de seus produtos. E os espaços que abrigam essas atividades – edifícios de pesquisa – representam um grande desafio arquitetônico, principalmente por conta dos inúmeros aspectos a serem considerados nos projetos. Há dificuldades em estabelecer avaliações de desempenho dessas edificações, pois as pesquisas realizadas são parciais e enfatizam critérios isolados e específicos. Assim, esse artigo busca identificar os principais atributos que qualificam esses lugares, evidenciando o caráter múltiplo a ser considerado. Para tal, apresenta-se a noção de lugar como essência da arquitetura a partir da visão fenomenológica. Em seguida, defende-se que a qualidade desse lugar é multidimensional. Então, são apresentadas as características da atividade científica contemporânea e os atributos recolhidos em estudos recentes. E, finalmente, é introduzida uma reflexão acerca do problema específico da criatividade e a inovação no projeto, mostrando como a identificação dos atributos pode contribuir.

**PALAVRAS-CHAVE:** atributos, edifícios de pesquisa, qualidade, lugar, criatividade.

### ABSTRACT

*Today the biomedical research centers are featured institutions because of its products. And the spaces for these activities – research buildings – represent a major architectural challenge, mainly because of the several aspects to be considered in the projects. There are difficulties in evaluating the performance of these buildings, because the research conducted are partial and isolated, emphasizing specific criteria. Thus, this article seeks to identify the key attributes that qualify these places, highlighting the multiple character to be considered. For this, it presents the notion of place as the essence of architecture – a phenomenological view. Then it is argued that the quality of this place is multidimensional. So the characteristics of contemporary scientific activity and attributes collected in recent studies are presented. And finally, a reflection on the specific problem of creativity and innovation in design is introduced, showing how the identification of attributes can contribute.*

**KEY-WORDS:** attributes, research buildings, quality, place, creativity.

### RESUMEN

*Los centros de investigación biomédica son instituciones importantes en la sociedad de hoy debido a la utilización de sus productos. Y los espacios que albergan estas actividades – edificios de investigaciones –*

*representan un importante desafío arquitectónico, principalmente a causa de los muchos aspectos a tener en cuenta en los proyectos. Hay dificultades para establecer evaluaciones de desempeño de estos edificios, debido a que las investigaciones realizadas son parciales y aisladas, basadas en criterios específicos. Por lo tanto, este artículo busca identificar los principales atributos que califican estos lugares, destacando el carácter múltiple para ser considerado. Con este fin, se presenta la noción de lugar como la esencia de la arquitectura – el punto de vista fenomenológico. Luego se argumenta que la calidad de este lugar es multidimensional. Así se presentan las características de la actividad científica contemporánea y atributos recogidos en estudios recientes. Y, por último, se introduce una reflexión sobre el problema específico de la creatividad y la innovación en el diseño, que muestra cómo la identificación de atributos puede contribuir.*

**PALABRAS-CLAVE:** atributos, edificios de investigación, calidad, lugar, creatividad.

## 1 INTRODUÇÃO

As instituições de pesquisa destacam-se atualmente, sobretudo aquelas relacionadas às ciências da saúde, pela sua utilidade e reconhecimento de seus resultados. Os avanços obtidos por elas promovem melhorias nos campos da saúde, qualidade de vida, sustentabilidade e desenvolvimento econômico, motivo pelo qual são consideradas estratégicas.

Neste contexto, as edificações que abrigam esses centros – os edifícios de pesquisa – representam um grande desafio para os arquitetos. Essas construções incorporam, tanto em relação ao programa quanto à tecnologia, o espírito e a cultura da sociedade em que vivemos, atraindo vultosos recursos intelectuais e econômicos.

Em virtude das atividades desenvolvidas, esses ambientes envolvem critérios, por vezes conflitantes, a serem considerados nas fases de concepção, construção, uso e manutenção (BRAUN; GRÖMLING, 2005:27). Assim, são objetos complexos analisáveis por requisitos e atributos específicos. É a própria natureza arquitetônica – multidimensionalidade – que se acentua na tipologia.

No entanto, embora se verifique o crescimento desses centros, há dificuldades em relação à avaliação de desempenho das edificações. As pesquisas realizadas enfatizam critérios específicos, com destaque para a biossegurança – estudos realizados por Pessoa (2006), Vieira (2008), Costa (2011) e Lapa (2012). Estes apontam atributos a serem incorporados para incrementar o desempenho das edificações em relação ao enfoque escolhido.

Desta forma, esse artigo busca identificar os principais atributos que qualificam esses lugares, evidenciando o caráter múltiplo a ser considerado. Para tal, apresenta-se a noção de lugar como essência da arquitetura a partir da visão fenomenológica. Em seguida, defende-se que a qualidade desse lugar é multidimensional. Então, são apresentadas as características da atividade científica contemporânea e os atributos recolhidos em estudos recentes. E, finalmente, é introduzida uma

reflexão acerca do problema específico da criatividade e a inovação no projeto, mostrando como a identificação dos atributos em questão pode contribuir.

## **2 O LUGAR COMO PRODUTO DA ARQUITETURA**

Esta seção destina-se a apresentar a noção de lugar e aspectos relacionados, considerando que o êxito da arquitetura está relacionado à capacidade de construí-los com qualidade. Lugar é um termo não restrito à arquitetura, largamente utilizado pelo público em geral. Mas esta aparente trivialidade disfarça sua profundidade e importância. No campo arquitetônico, inseriu-se definitivamente na agenda teórica a partir da década de 1970, através da abordagem fenomenológica, e foi muito discutido e utilizado desde então.

A fenomenologia trouxe uma nova perspectiva porque, dentre outras contribuições, distinguiu a idéia de lugar em contraponto à noção de espaço, modificando essencialmente o entendimento sobre o propósito do objeto arquitetônico. Enquanto o espaço é quantitativo, abstrato, lógico e matemático – baseado em medidas, posições e relações – o lugar é ambiental e qualitativo – relacionado às qualidades das coisas, valores simbólicos e ao corpo humano (MONTANER, 2012:33). Ocupar-se da produção de lugares trouxe à produção arquitetônica uma dimensão mais ampla, principalmente pela necessidade de considerar os diversos aspectos que qualificam os lugares.

Dessa forma, o lugar enquanto fenômeno possui um caráter, uma totalidade qualitativa que o caracteriza, composto por aspectos materiais e imateriais. Norberg-Schulz (2008:451) considera que todos os lugares possuem um caráter, uma junção entre a atmosfera geral e a substância concreta dos elementos: o lugar é definido por substantivos, enquanto o caráter é dado por adjetivos. Então, o caráter é uma junção de diversos, tais como organização, geometria, proximidade, ritmo, limites, materiais e outros.

Sobre materialidade e imaterialidade, Hill (2006:132) esclarece que há complementariedade entre ambas, o que reside no propósito da arquitetura. Para ele, espera-se que a arquitetura seja sólida e estável – física, social e psicologicamente. E ainda, considera que a arquitetura funde material com imaterial que, portanto, estão em conjunção e não em oposição. Em síntese, a noção de caráter – unidade, totalidade, essência – procura mostrar que o lugar é conjuga aspectos materiais e imateriais, relacionando as características ambientais concretas à subjetividade humana.

Mas ainda há um ponto central que precisa ser considerado nessa junção entre material e imaterial, ou ainda, entre objetivo e subjetivo: a experiência. É através da vivência no lugar que se desencadeiam os processos de percepção e a cognição. Tuan (2013:14) considera que o espaço se torna concreto – um lugar – a partir da experiência: “o que começa como espaço indiferenciado transforma-se em lugar à medida que o conhecemos melhor e o dotamos de valor”. O lugar se relaciona com a percepção e a experimentação do mundo pelo homem (MONTANER, 2012:38). Logo, é através da experiência que se qualificam os lugares.

Neste sentido, ambiente e indivíduo influenciam-se mutuamente. A qualidade ambiental está ligada à percepção e à cognição dos usuários, às suas atitudes e comportamentos, relacionando-se às experiências espaciais. Rapoport (1973) afirma que propriedades físicas e espaciais do ambiente construído podem carregar significados. Estes são decodificados pelo usuário, promovendo padrões comportamentais, facilitando ou inibindo seus usos. Porém, não há uma relação de causa e efeito entre um ou outro, pois ambos se influenciam. Existe uma famosa frase atribuída a Winston Churchill que sintetiza bem a questão: “Nós moldamos nossos prédios e, em seguida, eles nos moldam” (tradução nossa).

Partindo dessa visão de que o ambiente determina oportunidades e restrições em função de suas características, pois diferentes padrões ambientais proporcionam diferentes experiências, pode-se considerar que o “bom” lugar seria aquele que promove – ou estimula – “boas” experiências. Ou ainda, que a qualidade do lugar é o principal atributo ou conjunto de atributos que atrai as pessoas, determinando preferências ou expectativas (DEL RIO, 2001 apud RHEINGANTZ et al, 2009:20). Esses atributos estariam relacionados ao caráter do lugar e seriam justamente as características – materiais e imateriais – capazes de estimular determinadas experiências.

Sendo assim, encerra-se essa seção com algumas questões. Que atributos qualificam, ou seriam desejáveis para qualificar, o lugar dos edifícios de pesquisa biomédica? O que marca a experiência neste lugar? Qual é o caráter (essência, unidade) desse lugar? E ainda, como as características físicas ambientais contribuem para a qualidade do lugar? Qual é o papel da arquitetura neste lugar?

### **3 QUALIDADE DO LUGAR: UMA QUESTÃO MULTIDIMENSIONAL**

A partir das noções apresentadas, pretende-se nesta parte caracterizar a qualidade do lugar enquanto questão multidimensional que envolve aspectos muito distintos – inclusive de diferentes naturezas – interligados entre si. Nessa perspectiva, busca-se fomentar uma visão ampliada e abrangente sobre o

lugar e os atributos a serem considerados na sua avaliação e, ainda que indiretamente, sobre o papel da arquitetura.

A arquitetura é, por natureza, complexa e conflitante – os problemas de projeto são complexos e interativos. Venturi (2004) defende que a diversidade de requisitos e exigências é a própria natureza da arquitetura enquanto objeto complexo e contraditório, que inclui os tradicionais elementos vitruvianos – hoje mais complexos – acrescidos de necessidades do programa, estrutura, equipamentos e expressão. A arquitetura busca, então, oferecer soluções equilibradas à complexidade requerida, composta por uma variedade de aspectos influenciando-se mutuamente.

Neste sentido, a arquitetura é uma realização multidimensional. Lawson (2011), em seu estudo sobre metodologias de projeto, propõe um modelo de projetar como um conjunto de restrições, que seriam necessidades a serem satisfeitas, no qual os atores participantes do processo impõem condições ao design da edificação. Tais restrições interagem entre si – positiva ou negativamente – e daí resultam relações necessárias ou desejadas entre vários elementos do projeto.

Destaca-se a interligação dos fatores como a essência dos problemas de projeto, que costumam ser multidimensionais e interativos. Ou seja, normalmente é necessário propor soluções integradas para uma série de exigências, pois não é possível contemplar partes isoladas sem afetar as demais. O mais comum é que uma boa solução de projeto seja uma reação holística e integrada a várias restrições. Assim, a qualidade do projeto e, conseqüentemente do lugar, possui várias dimensões.

A isto relaciona-se a noção de função na arquitetura, defendendo-se que esta deve ser múltipla. Voordt (2013:35), ao analisar a questão da qualidade das edificações, mostra que a qualidade funcional pode ser entendida de várias formas. Isto pode compreender desde uma visão restrita à finalidade essencial da edificação – no sentido das atividades que abriga – até, numa perspectiva mais abrangente, outras dimensões como ambiental, psicológica, social, cultural, estética, econômica, dentre outras.

Com base nisto, o mesmo autor propõe que a qualidade arquitetônica seja considerada em todas as suas dimensões, divididas em: (a) funcional ou valor de utilidade (condições de uso, adequação às atividades desenvolvidas no seu interior); (b) estética (beleza, originalidade, sensações, valor cultural, significação, simbolismo); (c) técnica (rigidez, estabilidade, sustentabilidade, conforto, manutenção, salubridade, segurança); (d) econômica (eficácia, eficiência, relação custo-benefício).

Esta visão sobre a natureza multifuncional da qualidade do lugar se alinha aos conceitos de caráter e experiência apresentados anteriormente, pois converge no sentido de considerar aspectos materiais e imateriais na sua constituição. Assim, pode-se passar então ao propósito específico deste artigo: identificar e discutir os atributos arquitetônicos nos ambientes de pesquisa.

#### **4 ATRIBUTOS ARQUITETÔNICOS NOS EDIFÍCIOS DE PESQUISA**

A partir das noções apresentadas, pretende-se nesta parte identificar e discutir atributos que podem contribuir para qualificar o lugar dos edifícios de pesquisa biomédica. Assim, apresenta-se inicialmente um breve panorama sobre a atividade científica contemporânea para então relacioná-la com a discussão arquitetônica.

Não resta dúvida que a atividade científica passou por uma mudança de paradigma em função das inovações ocorridas no século XX. A Sociedade do Conhecimento foi impulsionada pelo aumento da comunicação, a difusão de novas tecnologias e as mudanças econômicas, baseando-se na valorização do conhecimento. Castells (1999) sintetiza suas principais características: a informação é a principal matéria-prima; os efeitos das novas tecnologias moldam os processos de existência individual e coletiva; as conexões funcionam como redes; há flexibilidade para reconfiguração de processos, organizações e instituições; buscam-se tecnologias específicas para um sistema integrado.

E a prática científica adaptou-se ao novo cenário. A primeira mudança diz respeito ao seu próprio desenvolvimento. Gunter Henn (2005) acredita que os centros de pesquisa e desenvolvimento tecnológico representam a crescente importância das ocupações de conhecimento intensivo na sociedade contemporânea. Afirma que mais de 50% de todas as ocupações são classificadas como aplicadoras do conhecimento intensivo, enquanto no início do séc. XX apenas 15% tinham esta natureza. Diversos países estão investindo numerosos recursos financeiros e humanos em ciência e tecnologia, reconhecendo sua importância como suporte para o bem-estar econômico e social.

Da mesma forma, Svante Pääbo (2005) também identificou modificações e descreveu algumas características primordiais da prática científica contemporânea. Primeiramente, acredita que a pesquisa se tornou um estilo de vida, pois demanda enorme tempo, confundindo-se com a própria vida e a identidade dos pesquisadores. Além disso, são desenvolvidas em equipe, o que exige a coordenação eficiente dos envolvidos para minimizar conflitos, além de um equilíbrio entre as tarefas desenvolvidas individual e coletivamente, que se alternam continuamente.

Destaca também o autor que as pesquisas se tornaram um fenômeno globalizado, pois o conteúdo de suas descobertas é acessível em praticamente todo o planeta. Da mesma forma, as cooperações científicas atingiram uma escala mundial e o mercado de trabalho para os pesquisadores passou a ser igualmente amplo. Em decorrência, acirrou-se a competição no campo científico, exigindo a busca de resultados cada vez mais rápidos. Em processo comparado à teoria darwinista de seleção natural, os mais adaptados conseguem melhores condições e tem mais chances de sobreviver.

Em função disto, é apontada a necessidade de alterações nas edificações de pesquisa para atender à nova realidade, importando em modificações no programa, forma e uso. Os edifícios de pesquisa são complexos, sofisticados tecnicamente e intensamente mecanizados, custosos para construir e manter. Seu design é um grande desafio por conta das diversas restrições envolvidas. Porém, as pesquisas recentes convergem em relação à emergência de um novo modelo de edificação e alguns requisitos norteadores são apontados a seguir.

Watch (2001) acredita que o design dos centros de pesquisa deve considerar as necessidades presentes, e ainda ser capaz de acomodar demandas futuras. Este design é orientado não somente por uma especialidade, mas por uma gama de disciplinas. Destaca algumas premissas essenciais para tal: (a) promoção da interação e o trabalho em equipe; (b) equilíbrio entre laboratórios "abertos" e "fechados"; (c) flexibilidade para acomodar mudanças; (d) consideração da tecnologia; (e) sustentabilidade ambiental; (f) desenvolvimento de parques científicos para facilitar parcerias.

Por sua vez, o Department of Veterans Affairs (DVA, 1995) aproxima-se esta visão ao afirmar que o projeto de um laboratório é uma resposta à quatro grandes desafios: (a) flexibilidade, pois a natureza da investigação pode mudar de forma imprevisível; (b) segurança: fatores de alto risco para os investigadores incluem a possível contaminação de espécimes, explosão, e exposição a produtos químicos; (c) qualidade ambiental; (d) eficiência de custo: assegurar a qualidade das instalações, mantendo a eficiência de custos.

De outra forma, Griffin (2005) elaborou um sumário com diversas recomendações que considera importantes para o design dos centros de pesquisa, das quais destacam-se as seguintes: (a) projetar para a mudança; (b) projetar para o computador; (c) quebrar as barreiras, estimulando cientistas de diferentes disciplinas a trabalharem juntos; (d) facilitar a criatividade científica e a interação; (e) favorecer a flexibilidade, com projetos genéricos e estruturas permanentes independentes de laboratórios; (f) promover condições de manutenção, através de espaços intersticiais e retícula de serviços; (g) criar um ambiente seguro; (h) atingir eficiência ambiental.

Com base nos estudos consultados – destacam-se Bataglia (2010), Braun e Grömling (2005), Costa (2011), Griffin (2005), Lapa (2012), Pessoa (2006), Vieira (2008) e Watch (2001) – volta-se a questão essencial: a identificação dos atributos que qualificam o lugar. Como síntese em relação aos edifícios de pesquisa biomédica, apontam-se a seguir as principais características que devem ser incorporadas nesses espaços, relacionando-as aos atributos arquitetônicos (colocados entre parênteses):

- Segurança frente aos riscos inerentes aos processos de pesquisa (Biossegurança);
- Acomodação de mudanças nos processos de trabalho (Flexibilidade e Adaptabilidade);
- Estímulo da interação social entre os pesquisadores (Integração e Permeabilidade);
- Facilidade de concentração / privacidade (Isolamento e Tranquilidade);
- Facilidade no uso do computador e dos sistemas de comunicação (Integração tecnológica);
- Redução do consumo energético da edificação (Eficiência energética);
- Credibilidade científica (Confiabilidade e Prestígio)
- Condições de manutenção (Manutenabilidade);
- Atmosfera convidativa; acolhimento dos usuários (Acolhimento e Pertencimento).

Relacionando novamente a noção de caráter do lugar, seriam esses os principais atributos que marcam a experiência atual nos edifícios de pesquisa. E podem se desdobrar em distintos aspectos, que vão desde o programa arquitetônico até a forma de elementos arquitetônicos ou a característica de materiais utilizados na construção. Mas, em relação ao projeto de arquitetura, como poderiam estimular a criatividade, ou ainda, promover inovações no processo?

## **5 CRIATIVIDADE E INOVAÇÃO NO PROJETO: O PAPEL DOS ATRIBUTOS**

Nas atividades criativas, como é o caso do projeto, o que importa é criar algo que os outros vivenciem e que, de alguma maneira, seja novo e original (LAWSON, 2011:141). Como reflexão em relação à seção precedente, esta parte destina-se a apresentar como a identificação de atributos pode fomentar a criatividade e a inovação no processo do projeto. Defende-se aqui que a principal contribuição está em auxiliar a estruturação e/ou formulação dos problemas de projeto, neste caso os edifícios de pesquisa, possibilitando soluções inovadoras.

Primeiro, cabe destacar que o processo de projeto envolve, além de propor soluções, encontrar e definir problemas. Lawson (2011:121) esclarece que é inevitável que os projetistas gastem muito tempo e energia para identificar seus problemas. Problema e solução surgem juntos e ficam mais

definidos com o desenrolar do processo. Desta forma, problema e solução são como duas faces da mesma moeda, onde o sucesso de um está atrelado ao outro.

Neste particular, a etapa de formulação do problema é chave no processo, pois guarda relação íntima com a solução. A forma como se estrutura e define o problema afeta a solução. Em geral, os problemas de projeto são difíceis de definir, o que levou Herbert Simon (1973) a denominá-los problemas mal estruturados, pois possuem um grau de incerteza inerente e não podem ser totalmente resolvidos pela lógica.

No mesmo sentido, Buchanan (1992) aprofundou a questão ao definir os problemas de projeto como *wicked problems* – problemas perversos ou perniciosos (tradução nossa). Essa definição busca mostrar que os problemas são mal formulados, a informação é confusa, há muitos clientes com valores conflitantes e as ramificações em todo o sistema são confusas. Portanto, há uma evidente dificuldade nesta etapa do processo e, se há interesse em projetos inovadores, deve-se atentar para a forma como definimos o problema.

Desenvolver projetos inovadores significa quebrar moldes, pensar fora dos padrões. Porém, há uma advertência nisso: não se pode confundir criatividade e inovação com originalidade. Hertzberger (apud Lawson, 2011: 149) esclarece o problema com o exemplo da escada de uma escola: “criatividade é achar soluções para todas essas coisas que são contrárias, e o tipo errado de criatividade é que a gente esquece que às vezes chove, às vezes tem gente demais, e só fazemos escadas bonitas a partir daquela idéia que temos na cabeça.” Não se trata então de criatividade, pois não se avalia o projeto por sua originalidade sem testá-lo em relação às exigências necessárias.

Neste particular, fica evidente que a imagem da criatividade como um processo de geração espontânea sem referências não confere com a prática. A inovação livre e descompromissada poderia levar a um resultado desastroso. Não se trata de um processo totalmente livre e desestruturado. A acumulação de informações através da experiência – que por sua vez ajuda na definição e interpretação do problema – é fundamental na atividade projetual. Considera-se que essa é a principal utilidade de identificar os atributos que qualificam o lugar dos centros de pesquisa.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, destaca-se como principal resultado deste estudo a identificação dos atributos arquitetônicos que qualificam o lugar dos edifícios de pesquisa. Esses se relacionam com as noções

teóricas apresentadas, especialmente qualidade e caráter do lugar, além da experiência. Os atributos são uma espécie de síntese que orienta determinadas experiências ligadas às necessidades contemporâneas desse lugar, tanto com aspectos materiais quanto imateriais, desdobrando-se em distintos aspectos, cuja natureza varia enormemente. Daí a ênfase em caracterizar a qualidade do lugar como discussão multidimensional.

Também é possível estabelecer uma relação entre os atributos arquitetônicos e o projeto em si, especialmente em relação à questão da criatividade no processo. Dessa forma, são úteis na estruturação dos problemas de projeto e suas soluções. Nessa discussão, a conveniência de definir parâmetros, sem que isto se confunda com inibição do caráter criativo, pois não se trata de promover originalidade no projeto sem testá-lo em relação às exigências necessárias.

Dessa forma, o artigo tem contribuições relevantes ao campo arquitetônico no sentido de auxiliar futuros projetos de edifícios de pesquisa e avaliações de desempenho, além de fomentar uma visão mais abrangente sobre os mesmos. E ainda, serve como reflexão para o projeto arquitetônico em geral, pois considera-se que a discussão aqui apresentada é aplicável a outras tipologias funcionais.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATAGLIA, Érika Di Giaimo. *Arquitetura de Centros de Pesquisa: um estudo de caso múltiplo qualitativo*. Tese (Doutorado em Arquitetura). São Paulo: USP, 2010.
- BRAUN, Hardo e GRÖMLING, Dieter (Orgs.). *Research and Technology Buildings*. Berlim: Birkhäuser, 2005.
- BUCHANAN, Richard. *Wicked Problems in Design Thinking*. Design Issues, Vol. 8, No. 2 (Spring, 1992), pp. 5-21. MIT Press.
- CASTELLS, Manuel. *A Sociedade em Rede*. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- COSTA, Rodrigo. *Qualidade Ambiental em laboratórios biomédicos*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Rio de Janeiro: UFRJ, 2011.
- GRIFFIN, Brian. *Laboratory Design Guide*. New York: Architectural Press, 2005.
- HENN, Gunter. *Research Today*. In: BRAUN, Hardo e GRÖMLING, Dieter (Orgs.). *Research and Technology Buildings*. Berlim: Birkhäuser, 2005.
- HILL, Jonathan. *Immaterial Architecture*. In: SMITH, Korydon H. *Introducing Architectural Theory: debating a discipline*. New York: Routledge, 2012.
- LAPA, Renata Cristina Coutinho. *O risco e o riscado: o papel do projeto na minimização dos riscos ocupacionais em laboratórios de medicina experimental*. Tese (Doutorado em Arquitetura). Rio de Janeiro: UFRJ, 2012.
- LAWSON, Bryan. *Como arquitetos e designers pensam*. São Paulo: Oficina dos textos, 2011.
- NESBITT, Kate. *Uma nova agenda para a arquitetura*. São Paulo: Cosac Naify, 2008.
- NORBERG-SCHULZ, Christian. *O fenômeno do lugar*. In: NESBITT, Kate. *Uma nova agenda para a arquitetura*. São Paulo: Cosac Naify, 2008.

MONTANER, J. M. *A modernidade superada: ensaios sobre arquitetura contemporânea*. São Paulo: Gustavo Gili, 2012.

PÄÄBO, Svante. *What is research?* In: BRAUN, Hardo e GRÖMLING, Dieter (Orgs.). *Research and Technology Buildings*. Berlim: Birkhäuser, 2005.

PESSOA, M. C. T. R. *Impacto das condicionantes locais e a importância da arquitetura no projeto de laboratórios de pesquisas biomédicas pertencentes às classes de risco 2, 3 e 4 sob a ótica da biossegurança*. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Rio de Janeiro: UFRJ, 2006.

RAPOPORT, Amos. *Aspectos Humanos de la Forma Urbana*. Barcelona: Gustavo Gili, 1973.

RHEINGANTZ, Paulo Afonso et al. *Observando a qualidade do Lugar: procedimentos para avaliação pós-ocupação*. Rio de Janeiro: PROARQ, 2009. Disponível em: [www.fau.ufrj.br/prolugar/arq\\_pdf/livros/obs\\_a\\_qua\\_lugar.pdf](http://www.fau.ufrj.br/prolugar/arq_pdf/livros/obs_a_qua_lugar.pdf)

SIMON, Herbert A. *The Structure of Ill Structured Problems*. Artificial Intelligence 4 (1973), 181-201. Carnegie-Mellon University, Pittsburgh, Pa.

TUAN, Yi-Fu. *Espaço e Lugar: a perspectiva da experiência*. Londrina: Eduel, 2013.

VENTURI, Roberto. *Complexidade e Contradição em Arquitetura*. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

VIEIRA, Valéria Michielin. *Contribuição da arquitetura na qualidade dos espaços destinados aos laboratórios de contenção biológica*. Tese (Doutorado em Arquitetura). Rio de Janeiro: PROARQ, UFRJ, 2008.

VOORDT, Theo J. M. van der; WEGEN; Herman, B. R. van Wegen. *Arquitetura sob o olhar do usuário*. São Paulo: Oficina dos Textos, 2013.

WATCH, Daniel. *Building Type Basics for Research Laboratories*. New York: John Wiley & Sons, 2001.