

Marina Byrro Ribeiro

Arquiteta do Museu Histórico Nacional / Instituto Brasileiro de Museus / Ministério da Cultura, graduada em 1983 pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - FAU / Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, tendo concluído em 1993 Mestrado em Arquitetura no Programa de Arquitetura - PROARQ / FAU / UFRJ na área de Conforto Ambiental com dissertação intitulada “Conforto Ambiental em Prédios de Valor Cultural”, desenvolvendo atualmente Doutorado em Arquitetura no PROARQ / FAU / UFRJ na área de Arquitetura de Museus.

A IMPORTÂNCIA DO EDIFÍCIO PARA O CONFORTO E O CONTROLE AMBIENTAIS NOS MUSEUS

Marina Byrro Ribeiro

Resumo

Existem dois grandes grupos de edificações que atendem as instituições museológicas. Os prédios históricos tombados, que foram construídos dentro de outro programa arquitetônico e posteriormente adaptados para atender às necessidades dos museus, reafirmando a carga simbólica ligada ao passado e à tradição das nacionalidades. E temos também edifícios projetados e construídos especialmente para atender à crescente demanda por criação de novos museus, estando associados simbolicamente a uma imagem de renovação e globalização, com arquiteturas plasticamente arrojadas.

Temos ainda a combinação dessas duas linhas arquitetônicas, conjugando edifícios históricos, normalmente destinados a abrigar as exposições e anexos construídos dentro das exigências técnicas atuais, voltados a atender os serviços, administração, reservas técnicas, e outros, que buscam renovar as antigas instituições.

Em qualquer uma das vertentes arquitetônicas voltadas às funções museológicas, as exigências técnicas são cada vez mais específicas, configurando uma especialidade dentro da arquitetura, a arquitetura de museus.

Dentre as muitas exigências e condicionantes que a arquitetura de museus procura atender, o clima tem forte influência sobre o “funcionamento” do museu, principalmente sobre a conservação do acervo e em relação à sensação de conforto dos usuários.

Qualquer edificação intermedia as relações entre o meio ambiente externo e o micro clima interno criado. Os edifícios históricos de museus estabelecem um tipo de “filtro” entre exterior / interior a partir das características construtivas do período histórico em que os prédios tombados foram erguidos. Já os edifícios de museus novos têm grande liberdade de criação, podendo atender às demandas de uso da atualidade e utilizar possibilidades técnicas e o conhecimento atuais sobre o clima.

O presente artigo busca discutir algumas possibilidades que a arquitetura de museus tem ao tratar as influências climáticas de forma a favorecer as necessidades dos museus.

Palavras-chave: Arquitetura de Museus, Conforto Ambiental, Controle Ambiental, Métodos Passivos

Abstract

There are two large groups of buildings that meet the museum institutions. The historic buildings that were built following another architectural program and later adapted to meet the needs of museums, reaffirming the symbolic meaning attached to the past and the tradition of nationalities. We also have buildings designed and built specifically to meet the growing demand for new museums and that are symbolically associated with an image of renewal and globalization, with plastically bold architecture.

We have also the combination of these two architectural lines, combining historic buildings, usually designed to house the exhibitions and annexed structures built accordingly to current technical requirements, directed to attend the services, administration, technical reserves, and other functions that intend to renew old institutions.

In any of the architectural components aimed at museum functions, the technical requirements are becoming more specific, establishing a specific branch of architecture, the architecture of museums.

Among the various needs and constraints that the architecture of museums should attend, the climate has a strong influence on the "functioning" of the museum, mainly on the conservation of the collection and for the feeling of comfort of the users.

Any building is in the middle of the relationships between external environment and the created internal micro-climate. The historic buildings that house museums provide a kind of "filter" between the exterior and the interior, from the perspective of the constructive characteristics of the historical period in which the protected buildings were erected. On the other hand, new museum buildings have great freedom to create, and can meet the contemporary demands and use the technical possibilities and the present knowledge on the climate.

This article discusses some tools that the architecture of museums can use to deal with climatic influence in order to attend the needs of museums.

Keywords: Museum Architecture, Environmental Control, Environmental Comfort, Passive Methods

Para concepção e realização de museus, o edifício teve sua importância sinalizada na revista *Museum* nº164 – 4, 1989 – Architecture Muséale. Já no editorial encontramos a afirmação de que quando o edifício que abriga uma instituição museológica não funciona bem, o funcionamento do museu estará também comprometido. Esse funcionamento não se restringe apenas às questões organizacionais, de distribuição e fluxo, mas principalmente em relação à construção como um todo, considerando os elementos que definem sua concepção, sua estrutura e composição arquitetônica.

Ao longo desses anos vários aspectos da arquitetura de museus foram discutidos e aprofundados, sendo que os relacionados às condições climáticas e ambientais ganharam relevância e representam, para os museus, parâmetros de sua longevidade.

1. As Informações do Clima

Controlar as variações e os fatores adversos do clima sempre foi necessidade do ser humano a fim de criar ambiente interno favorável ao desenvolvimento das suas atividades. Para os museus, essa necessidade requer primeiramente conhecimento do clima, dos elementos que o compõem, da forma como eles se combinam, dos seus efeitos, e de quais desses efeitos são desejáveis ou indesejáveis para as características de cada específico museu, de acordo com seu acervo e atendendo a seu público em geral.

Para conhecer o clima e avaliar seus efeitos, precisamos ir além das medições de temperatura e umidade dentro das instituições e buscar informações sobre os dados climáticos externos a que todo o conjunto do museu, edifício / acervo / pessoas, estão submetidos. São necessárias medições de períodos confiáveis para definição do comportamento padrão do clima, criando gráficos mostrando as temperaturas médias, máximas e mínimas, amplitude térmica, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, precipitação e evaporação, nebulosidade, insolação, direção da radiação solar direta e ventos dominantes. Também o nível de ruído do meio ambiente no qual o museu será ou já está localizado, bem como os poluentes atmosféricos, são elementos importantes para a criação de ambiente interno favorável ao desenvolvimento das atividades museológicas.

Muitas vezes essas medições são feitas para o desenvolvimento de um projeto arquitetônico de um novo museu, ou mesmo um anexo necessário à expansão de um museu existente, mas devemos ter a mesma qualidade de informação para analisar o comportamento de uma instituição museológica já estabelecida que necessita melhorar o seu desempenho no conforto e controle ambientais.

No caso dos museus já construídos, seja em prédios históricos tombados, seja em edifícios adaptados para o uso de museu, devemos realizar as mesmas medições no espaço interno da construção, considerando os diversos compartimentos, para assim poder definir o comportamento da arquitetura e relacionarmos o ambiente natural externo com o ambiente criado interno.

Caso o museu ainda não tenha sido construído, ou venha a ser ampliado com a construção de anexos, as informações climáticas possibilitarão o desenvolvimento de partido arquitetônico capaz de atender à criação de condições ambientais desejáveis. Essas soluções arquitetônicas podem ser avaliadas, em relação ao seu desempenho, através de simulações computacionais.

Diante dessas exigências, podemos afirmar que os museus necessitam de um programa de avaliação climática que seja responsável pela instalação de aparelhos de medição das variáveis ambientais, detenha a memória e a evolução dos elementos do clima da área em estudo, desenvolvendo um sistema de informação e um banco de dados, com profissionais capazes de ler e analisar os dados meteorológicos e suas combinações.

Necessitam também de arquitetos e engenheiros capazes de transformar as informações ambientais em soluções arquitetônicas e sistemas construtivos que favoreçam o funcionamento da instituição museológica, neutralizem ao máximo as características desfavoráveis ao conforto e que controlem os elementos do clima que venham a comprometer a conservação do seu acervo.

2. Métodos Passivos na Arquitetura

A arquitetura, com seus espaços, materiais, orientação, aberturas, tipo de cobertura e demais características, intermedia as relações entre o ambiente externo e o interno. No caso dos museus, esse ambiente climático interno, criado através do edifício construído, é importante meio de ligação entre os objetos, as pessoas, a conservação do acervo e o bem estar dos usuários.

Durante muitos anos, a criação de micro clima interno nos museus ficava a cargo de equipamentos mecânicos capazes de conduzir a temperatura e a umidade a níveis desejáveis, estabelecidos pelos critérios de conservação dos objetos. Da mesma forma, os níveis de conforto humano eram e ainda são alcançados com a instalação de sistemas de condicionamento de ar que visam o conforto térmico de público e funcionários, sem avaliar mais profundamente as características construtivas dos museus.

Devido à reflexão dos profissionais de conservação de acervos dos museus de que, mais importante do que alcançar índices de temperatura e umidade desejáveis

para preservação dos objetos, seria importante a criação de ambientes internos estáveis, as soluções mecânicas começaram a ser questionadas, pois estão sujeitas a desligamentos e defeitos.

Além disso, do ponto de vista do conforto ambiental, a necessidade de conservação de energia e a verificação de que os sistemas de ar condicionado conduzem elementos prejudiciais à saúde humana, geraram um reencontro com métodos tradicionais de construir, onde o clima é um elemento determinante para diversas soluções arquitetônicas.

Uma das tendências atuais de pesquisa ambientais nos museus é o desenvolvimento de métodos passivos, complementados eventualmente por algum sistema mecânico nos momentos de picos, para obtenção de condições climáticas favoráveis ao conforto e ao controle dos ambientes dos museus.

Métodos passivos são entendidos como elementos construtivos selecionados e localizados em função das características do clima, de forma a atenuar ou acentuar seus efeitos. A esse conjunto de recursos construtivos a serviço do clima foi dado o nome de “Arquitetura Bioclimática”.

Um dos elementos fundamentais para a criação de condições ambientais desejáveis é o controle da temperatura, que tem sempre seus efeitos relacionados à umidade. Essa combinação temperatura/umidade é um dos maiores responsáveis pela degradação dos bens culturais guardados e expostos nos museus e, por essa razão, sempre foi um dos principais objetos das ações de controle ambiental. No caso dos países tropicais quentes e úmidos, a meta sempre foi diminuir a temperatura e controlar a umidade através de processos mecânicos como ar condicionado e desumidificadores.

Os materiais e sistemas construtivos dos edifícios de museus têm grande interferência no processo de transmissão de calor. Diante de uma grande diversidade de materiais de construção, a escolha adequada desses materiais em função de suas especificações determinam a relação interior/exterior, possibilitando o controle e a obtenção de valores internamente distintos dos valores exteriores. O controle da umidade é em geral pensado apenas em relação à umidade contida no ar, sem levar em consideração a umidade armazenada nos materiais de construção. Grande quantidade dos materiais empregados na construção civil são porosos, higroscópicos, armazenando significativa quantidade de água que, com a variação de temperatura, sai desses materiais ou neles penetra.

Segundo King e Pearson¹, a quantidade de água contida nos materiais de construção de edifícios é maior que o valor de vapor d'água no ar, e podemos acrescentar que essa concentração de umidade é aumentada em prédios históricos devido às características das fundações e espessura das paredes. Permitir a entrada de ar quente, fazer o ar atravessar ambientes selecionados, expor ou proteger uma parede da radiação solar direta permitindo ou não a radiação para o interior do ambiente, são alguns dos recursos empregados pela arquitetura bioclimática através da utilização de métodos passivos, objetivando o conforto e controle ambientais, na busca do equilíbrio da umidade interna dentro de níveis desejáveis, a fim de eliminar o aparecimento de diversos problemas de deterioração nos museus.

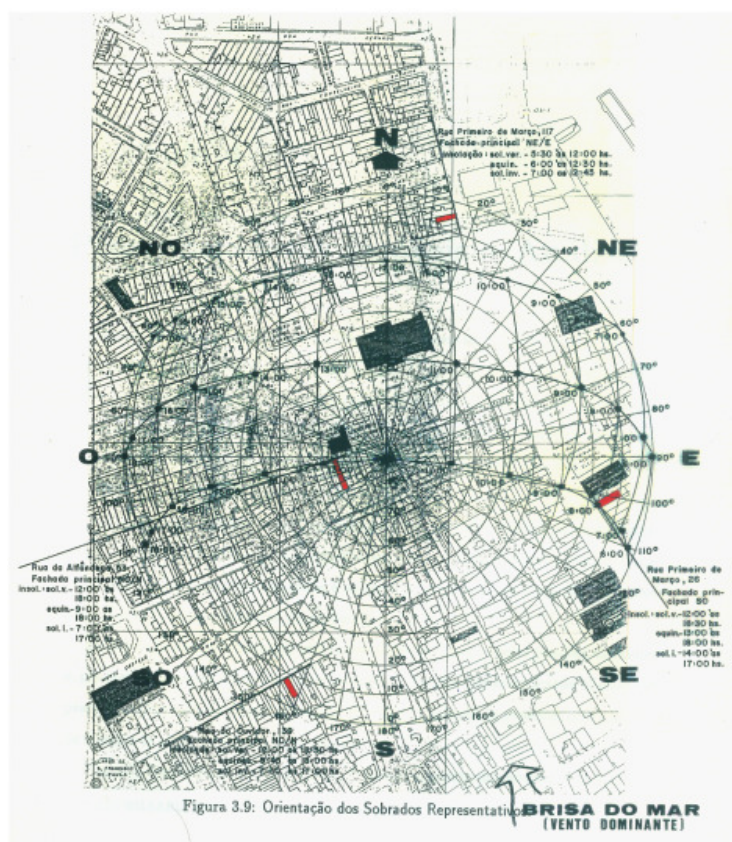


figura 1: Avaliação da circulação de ar e trajetória solar em imóveis existentes no centro do Rio de Janeiro - Brasil ².

1 King, Steve e Pearson, Colin – “Controle Ambiental para Instituições Culturais: planejamento adequado e uso de tecnologias alternativas” – artigo publicado em *Conservação: Conceitos e Práticas*, pag 41 – 64 – artigo originalmente publicado em *La Consevation Preventive, Paris: Association des Restaurateurs d'Art et d'Achéologie de Formation Universitaire* – org. Cecile Peichenback-Metzger.

2 Imagem da dissetação de mestrado da autora – *Conforto Ambiental em Prédios de Valor Cultural*, pag. 81.

A ventilação possibilita a entrada de ar externo, supostamente “fresco”, e a retirada do ar interno contaminado por diversos elementos nocivos à conservação do acervo. Ocorre que o ar externo frequentemente pode estar conduzindo poluição contida na atmosfera para o interior dos museus. A arquitetura possibilita ou dificulta a livre circulação de ar, essencial à saúde e ao conforto dos usuários do museu, mas deve ser precedida de avaliação dos poluentes e da implementação de sistema de filtragem do ar.

Do ponto de vista do conforto térmico em países quentes e úmidos como o Brasil, a circulação do ar favorece a sensação de de conforto. Também, do ponto de vista do controle ambiental, a renovação de ar é responsável pela dispersão dos esporos e ajuda a controlar a proliferação de fungos.

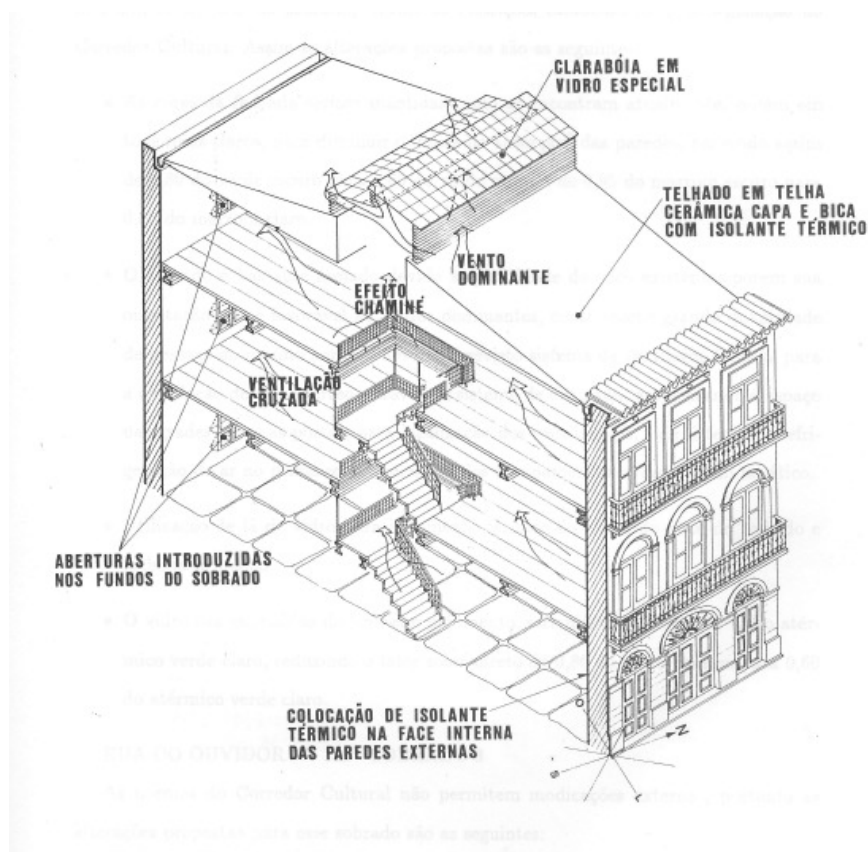


figura 2: Avaliação da circulação de ar em imóveis existentes no centro do Rio de Janeiro – Brasil ³.

³ imagem da dissetação de mestrado da autora – Conforto Ambiental em Prédios de Valor Cultural, pag. 112.

A iluminação é um aspecto polêmico dentro dos museus. Responsável pela deterioração dos acervos em geral, mas principalmente do acervo exposto nos museus, a iluminação dos ambientes é composta pela iluminação natural e artificial. Geralmente as áreas destinadas à exposição procuram neutralizar a iluminação natural e todos os efeitos indesejáveis de U.V., e utilizar ao máximo a iluminação artificial, que permite melhores possibilidades para seu controle.

Do ponto de vista do conforto ambiental, a iluminação natural oferece os melhores índices de reprodução de cores, o necessário acompanhamento do ciclo dia/noite, além de permitir a visão do espaço exterior, que oferece descanso das atividades de trabalho desenvolvidas. Algumas exposições poderiam tirar proveito estético da iluminação natural, mas, temerosas dos efeitos da iluminação natural, preferem “fechar” o edifício do museu, isolando-o de seu espaço exterior.

Mais uma vez King e Pearson⁴ procuram desmistificar em seu artigo o padrão estabelecido de total isolamento em relação à iluminação natural e discutem a necessidade de maior aprofundamento da utilização da iluminação natural, fazendo a distinção entre luz solar e luz do dia.

De fato a luz solar direta com a sua radiação U.V. deve ser evitada no interior dos museus, não apenas pelos efeitos de deterioração dos objetos, mas também devido à excessiva carga térmica que leva para o interior do edifício, que em países quentes é indesejável.

No entanto, a luz do dia pode ser usada de forma cuidadosa, indiretamente, uma vez que a sua reflexão em superfícies brancas elimina, segundo King e Pearson, 80% dos componentes prejudiciais da radiação ultravioleta, e o restante poderia ser controlado com outros recursos complementares.

4 King, Steve e Pearson, Colin – “Controle Ambiental para Instituições Culturais: planejamento adequado e uso de tecnologias alternativas” – artigo publicado em *Conservação: Conceitos e Práticas*, pag 41 – 64 – artigo originalmente publicado em *La Conserveation Preventive*, Paris: Association des Restaurateurs d’Art et d’Achéologie de Formation Universitaire – org. Cecile Peichenback-Metzger;

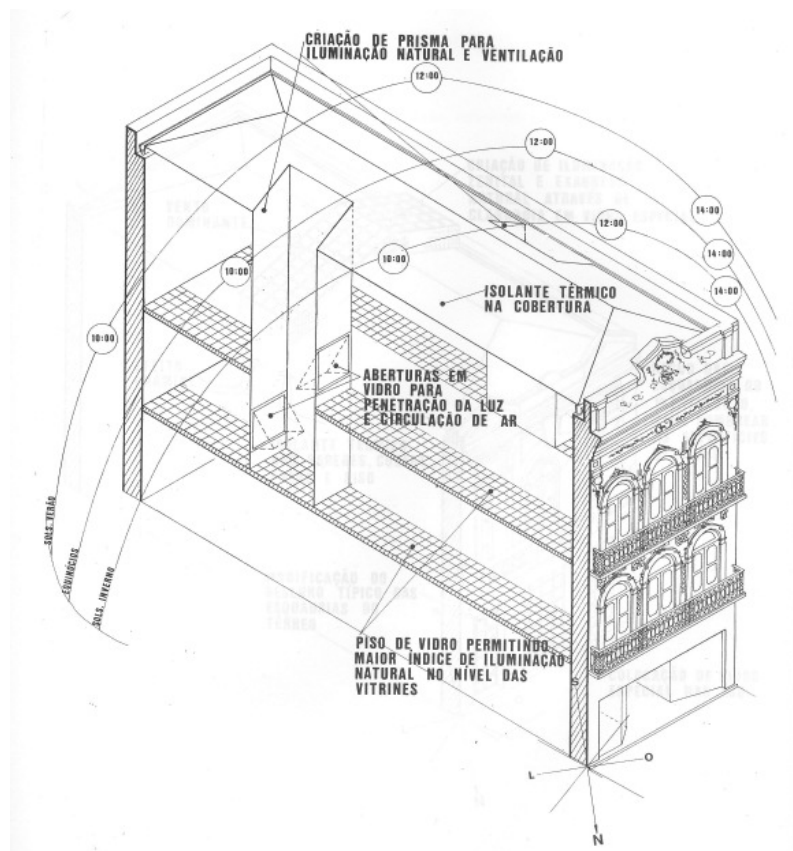


figura 3: análise da trajetória solar em função da orientação de imóveis no centro do Rio de Janeiro, para iluminação natural ⁵.

O desafio consiste em identificar as características do clima e microclima dos ambientes onde os museus estão localizados, características que contribuem para a preservação do acervo museológico, buscando ainda neutralizar as condições prejudiciais ao funcionamento do museu, e nesse balanço de resultados se aproximar da zona de conforto humano.

Deve-se priorizar a criação de ambiente estável para o acervo, ambiente controlado, dentro da zona de conforto ambiental, pelo maior período de tempo possível, a partir do próprio edifício. Os recursos mecânicos devem ser utilizados como recurso complementar, ficando restritos aos momentos de pico, onde as condições de estabilidade somente podem ser alcançadas com a utilização de algum sistema mecânico.

⁵ Imagem da dissecação de mestrado da autora – Conforto Ambiental em Prédios de Valor Cultural, pag. 116.

Tanto os edifícios históricos quanto os edifícios novos de museus têm um longo caminho de tentativas e experiências construtivas a serem desenvolvidas, apoiadas em métodos passivos que explorem a arquitetura do edifício de museu, para a criação de ambiente interno favorável ao controle e ao conforto ambientais.

Conclusões

Como forma de encaminhamento dos aspectos levantados podemos concluir que:

- Precisamos estabelecer parâmetros de medição dos elementos do clima interno e externo, necessários aos museus, de forma a conhecer o comportamento do edifício de museu construído ou estabelecer o resultado que se pretende alcançar com o edifício de museu que se pretende desenvolver;
- As equipes de arquitetos e engenheiros que constroem museus e/ou são responsáveis pelo seu desenvolvimento e manutenção precisam conhecer outras tentativas de soluções ambientais nas instituições museológicas e desenvolver outras possíveis soluções arquitetônicas;
- É necessária a troca de experiências, para que sejam compartilhadas experiências positivas e negativas, de modo a promovermos o amadurecimento da arquitetura de museus no que diz respeito à utilização da própria arquitetura como primeiro instrumento de controle e conforto ambientais;
- Não basta que uma instituição museológica esteja dotada de procedimentos de ponta no tratamento e apropriação do ambiente climático, é necessário que a prática de pensar o clima esteja presente na criação, desenvolvimento e manutenção dos museus como um todo, permeando as ações das instituições voltadas a esse serviço;

Bibliografia

Unesco (1989), Revista *Museum* nº164 – 4, Architecture Muséale.

King, Steve e Pearson, Colin, “Controle Ambiental para Instituições Culturais: planejamento adequado e uso de tecnologias alternativas”, artigo publicado em *Conservação: Conceitos e Práticas*, pag 41 – 64 – artigo originalmente publicado em *La Conservation Preventive*, Paris: Association des Restaurateurs d’Art et d’Archéologie de Formation Universitaire – org. Cecile Peichenback-Metzger.

Izard, Jean-Louis e Guyot, Alain (1983), *Arquitectura Bioclimática, Mexico*, D.F: Ediciones G. Gili S.A.

Ribeiro, Marina Byrro (1993), *Conforto Ambiental em Prédios de Valor Cultural* – dissertação de mestrado - PROARQ/FAU/UFRJ.