

CONTEXTO ACÚSTICO DE AMBIENTES HISTÓRICOS: A INFLUÊNCIA DO ENTORNO NA CASA DE CHÁ DA FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ.

**Cristiane V. Cabreira (1); Maria Lygia Alves de Niemeyer (2); Cláudia Barroso-Krause (3),
Rosina Trevisan M. Ribeiro (4)**

(1) Arquiteta, Mestranda do PROARQ/ FAU /UFRJ, e-mail: cristianecabreira@yahoo.com.br

(2) Arquiteta, D. Sc., Professora do PROARQ/ FAU/ UFRJ, e-mail: lygianiemeyer@gmail.com

(3) Arquiteta, D. Sc., Professora do PROARQ/ FAU/ UFRJ, e-mail: barroso.krause@gmail.com

(4) Arquiteta, D. Sc., Professora do PROARQ/ FAU/ UFRJ, e-mail: rosinatrevisan@gmail.com

RESUMO

O conhecimento da influência acústica do entorno em ambientes históricos é de fundamental importância para a proteção do patrimônio construído. Trata-se da permanência de elementos históricos relevantes para a memória da cultura e do conhecimento de uma sociedade, imersos em um contexto acústico em constante transformação. Esta permanência, cuja garantia está intimamente atrelada à atribuição de um uso responsivo às demandas da contemporaneidade, está relacionada com duas questões acústicas de fundamental importância: a transformação desordenada do entorno e a adequação acústica do espaço tendo em conta as solicitações para novos usos. Para ilustrar tal situação, o artigo tem como objetivo apresentar o diagnóstico acústico da Casa de Chá da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), no Rio de Janeiro, indicando as principais fontes de impacto sonoro sobre o edifício e fornecer dados para subsidiar futuros projetos. O diagnóstico contempla dados referentes à evolução da ambiência acústica do entorno, à conformação das barreiras acústicas que permanecem até o momento atual e à situação acústica no interior nos salões de refeições. Conclui-se com a necessidade de considerar duas soluções na intervenção acústica de ambientes históricos: a primeira que contribua para a mitigação da influência negativa do entorno e a segunda que garanta a redução da transmissão dos ruídos originados internamente ao edifício.

Palavras-chave: edifícios históricos, conforto acústico.

ABSTRACT

The knowledge of the acoustical influence of external environment in historical buildings is fundamental for the constructed patrimony protection. One is about the permanence of relevant historical elements for culture perpetuation and the knowledge of a society, immersed in an acoustic context in constant transformation. This permanence is related with two important questions: the disordered transformation of external environment and the acoustical adequacy of the space having in account the requests for new uses. To illustrate such situation, the article has as objective to present the acoustic diagnosis of the Casa de Chá da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), in Rio de Janeiro, indicating the main sources of sonorous impact on the building and to supply data to support future projects. The diagnosis present information about the evolution of the acoustics external environment, the conformation of the acoustics barriers that remain until now and to the situation acoustics in the interior in the halls of meals. It is concluded with the necessity to consider two solutions in the acoustics intervention of historical environment: the first one that it contributes to mitigate the negative influence of external environment and second that it guarantees the reduction the noises transmission originated internally to the building.

Key words: historical buildings, acoustic comfort.

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento da influência acústica do entorno em ambientes históricos é de fundamental importância para a proteção do patrimônio construído. Trata-se da permanência de elementos históricos de relevantes para perpetuação da cultura e do conhecimento de uma sociedade, imersos em um contexto acústico em constante transformação. Em consequência penalizam-se os usuários, daqueles que são parte fundamental na engrenagem da preservação de ambientes históricos.

Considerando a necessária imutabilidade estética e volumétrica de edifícios de valor histórico e artístico e a permanente transformação do entorno e da demanda de conforto pelos usuários, intervir nestes edifícios admite soluções complexas. Sabe-se que o ambiente acústico de um determinado espaço é resultado do projeto, e à medida que o edifício é concluído as chances de propiciar melhoria no conforto acústico são significativamente reduzidas. Assim, não se trata apenas da inserção de materiais (absorventes, isolantes, reflexivos), mas de um conhecimento profundo das relações acústicas existentes entre entorno e edifício e ainda do condicionamento acústico resultante do projeto concebido (implantação, setorização, volumetria, materiais de acabamento).

Considerando estes aspectos, ressalta-se a importância do diagnóstico acústico, ou seja, do reconhecimento da ambiência acústica de determinado espaço, a fim de orientar as soluções para intervenção em edifícios históricos.

Para fins deste artigo, adota-se a definição de “som” como “o resultado das vibrações dos corpos elásticos, quando essas vibrações se verificam em determinados limites de frequências” (COSTA, 2003, p.1) e “ruído”, conforme entendido no senso comum, como toda interferência acústica indesejada. À definição de “ruído” conforme entendido no senso comum equivale a definição de “rumores” estabelecida por Ennio Costa (2003, p. 71) como sendo “aqueles sons ou ruídos [...] indesejáveis, devido ao fato de perturbarem a audição dos demais sons que desejamos ouvir, prejudicarem a execução de qualquer outro tipo de atividade humana ou ainda mesmo acarretarem qualquer dano à saúde do homem”. O conforto acústico do usuário em um determinado ambiente depende da garantia de ruídos compatíveis com o bom desenvolvimento das atividades humanas.

Para ilustrar tal situação, o artigo apresenta o diagnóstico acústico da Casa de Chá da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), no Rio de Janeiro, indicando as principais fontes sonoras que impactam no edifício e fornecendo dados para subsidiar futuros projetos no edifício. O diagnóstico contempla dados referentes à evolução da ambiência acústica do entorno e à conformação das barreiras acústicas que permanecem até o momento atual; e à situação acústica do interior do edifício nos salões de refeições. O diagnóstico permite avaliar a influência do entorno naquele determinado sítio histórico e a situação acústica dos ambientes internos do edifício.

2. OBJETIVO

O objetivo geral do presente trabalho é a avaliar o impacto acústico provocado pelo entorno da Casa de Chá da Fiocruz. Como objetivo secundário, pretende-se fornecer subsídios para um futuro projeto de intervenção para melhoria do conforto acústico dos usuários.

3. MÉTODO

O desenvolvimento do diagnóstico contemplou duas etapas principais:

- Análise da ambiência do entorno, considerando a sua evolução ao longo do século XX, e localizando os elementos (topografia, muros, outros edifícios, etc) existentes que atuam como barreiras acústicas;
- Sistematização e análise dos dados coletados no entorno e interior do edifício, considerando apenas os dois salões de refeições;
- Elaboração de planta de situação sítio histórico visando identificar as diferentes fontes de impacto acústico do entorno e estimar grau de fragilidade acústica de cada um dos dois salões de refeição (interno e externo).

3.1 A CASA DE CHÁ DA FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

A Fundação Oswaldo Cruz, vinculada ao Ministério da Saúde, é mais destacada instituição de ciência e tecnologia em saúde da América Latina. Abriga atividades que incluem o desenvolvimento de pesquisas; a prestação de serviços hospitalares e ambulatoriais de referência em saúde; a fabricação de vacinas, medicamentos, reagentes e kits de diagnóstico; o ensino e a formação de recursos humanos; a informação e a comunicação em saúde, ciência e tecnologia; e a implementação de programas sociais.

A Fiocruz está localizada no *campus*¹ de Manguinhos, em um terreno de 800.000m², no bairro de Manguinhos, Zona Norte do Rio de Janeiro, inserido em uma situação peculiar, visto a intensa transformação do entorno ao longo dos anos. No início do século XX, tratava-se de um sítio com características rurais à beira da Baía de Guanabara; atualmente, após diversos aterros na região, um grande corredor viário é adjacente ao sítio, com ocupação do entorno por populações mais pobres.

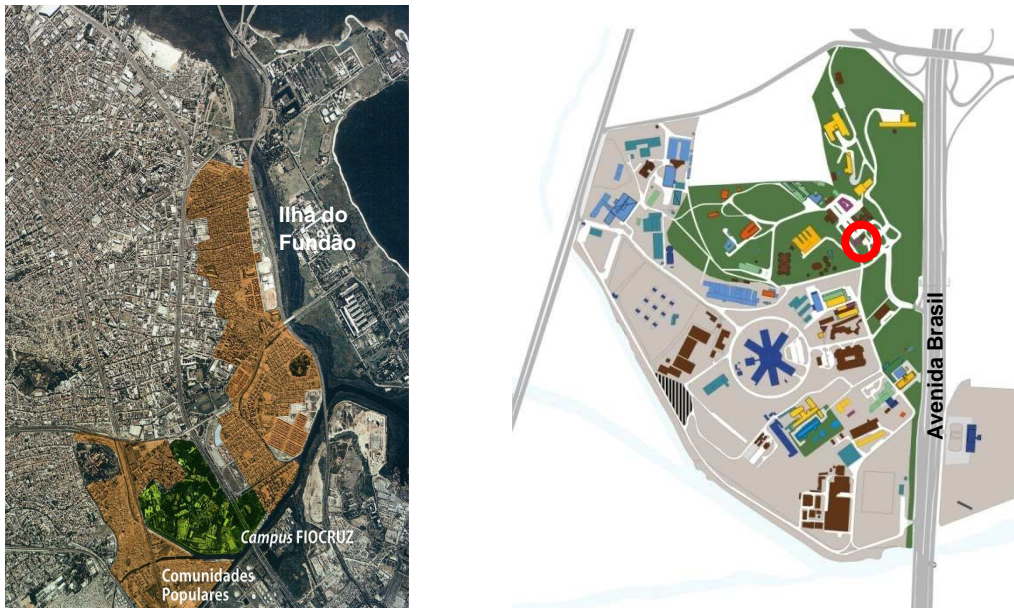


Figura 01 e 02: localização do *campus* de Manguinhos da Fiocruz (em verde) e das comunidades populares (em amarelo). A área em verde da figura 02 indica o Núcleo Histórico Arquitetônico de Manguinhos (NAHM), tombado pelo IPHAN em 1981. O círculo vermelho indica a localização da Casa de Chá da Fiocruz. Fonte: Departamento de Patrimônio Histórico / COC/ Fiocruz, 2006.

A construção da Casa de Chá remonta à primeira década do século XX com a construção de um caramanchão. Os registros desta edificação, tida como de menor valor² arquitetônico, datam da década de 1910³, referenciada como o primeiro refeitório do Instituto.

Segundo Herman Lent, no caramanchão “almoçavam apenas os cientistas e alguns técnicos mais graduados” (OLIVEIRA, 2003, p. 70). Os demais funcionários almoçavam em um edifício anexo, que abrigava também a cozinha. Segundo Oliveira (2003), o anexo provavelmente foi construído na década de 1920.

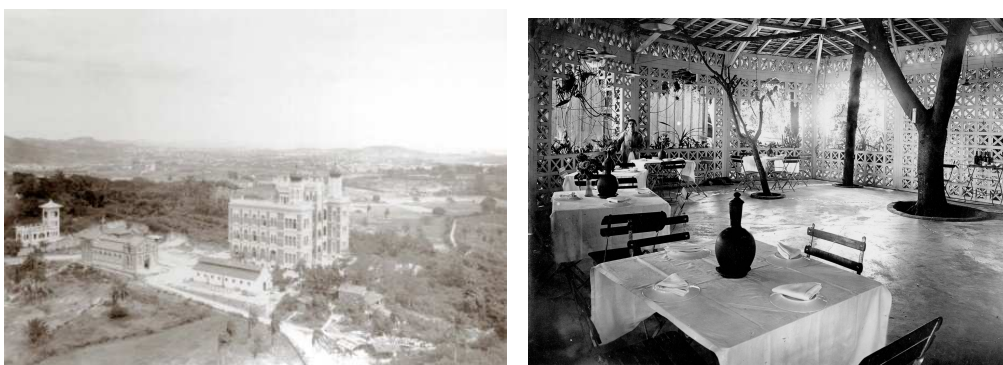


Figura 03 e 04: *campus* de Manguinhos em c. 1916 e caramanchão da Casa de Chá, s/d. Fonte: OLIVEIRA, 2003.

Atualmente a Casa de Chá ainda mantém o uso de espaço para refeições, abrigando um restaurante de alto padrão. As relações sociais existentes nos salões de refeições, conforme observado por Herman Lent,

¹ O *campus* de Manguinhos está localizado na Avenida Brasil, 4365, Manguinhos, Rio de Janeiro.

² OLIVEIRA, 2003, p. 60

³ “O *Jornal do Commercio* de fevereiro de 1915 noticiava: “O instituto fornece ao seu pessoal tecnico almoço e jantar. Essas refeições são servidas num pitoresco pavilhão rústico construído nas proximidades do edifício principal. [...]” (OLIVEIRA, 2003, p. 68)

ainda se mantêm de certa forma. O anexo abriga a cozinha, banheiros e um bar de apoio para o salão com as mesas para refeições, enquanto o caramanchão constitui-se em uma extensão deste último espaço.

A qualidade acústica deste edifício é precária e incômoda aos usuários, resultado da sua configuração formal e do tratamento das superfícies. Além disso, há uma grande influência do ruído advindo do entorno, notadamente do intenso trânsito de veículos da Avenida Brasil.

Por se tratar de edifício de valor histórico e artístico⁴, a intervenção com vistas à melhoria da qualidade acústica implica no respeito às suas características originais, com a proposição de soluções reversíveis e pouco impactantes na sua volumetria e estética. Neste sentido, o presente trabalho tratará de diagnosticar a condição acústica da Casa de Chá, propondo soluções para a garantia do conforto acústico.

3.2 DIAGNÓSTICO ACÚSTICO DA CASA DE CHÁ

3.2.1 A influência do entorno

A ambiência sonora de um determinado espaço é altamente influenciada pelas intervenções arquitetônicas e urbanas sofridas por ele e pelo seu entorno. Segundo Schafer (1991) o ruído aumenta na medida em que as civilizações experimentam o progresso. Isto significa que a tendência é que o ruído sempre aumente, tendo em conta não só o crescimento populacional e o adensamento de núcleos urbanos, mas também a evolução tecnológica de equipamentos e processos de trabalho, a evolução da legislação edilícia das cidades e a transformação das relações homem – espaço urbano com todas as implicações na sua forma e configuração.

À medida que as cidades evoluem, há uma transformação constante das fontes de ruído urbano e da forma como o som se propaga através do entorno. Como fontes de ruído urbano entendem-se “o transporte rodoviário, ferroviário e aéreo, a indústria da construção civil, o comércio e a propaganda, e algumas formas de recreação⁵ típicas das cidades” (NIEMEYER *et al*, 2001). De todas estas fontes, o tráfego de veículos⁶ é o que causa maiores incômodos às comunidades de seu entorno imediato. Nas cidades dos países em desenvolvimento, o número de carros cresce mais rapidamente que o de habitantes e muito mais que o das vias nas quais transitam, cuja circulação representa a maior parte da energia acústica total das grandes cidades (CETUR, 1981).

Como resultado da evolução urbana sofrida pelo local ao longo do século XX, o tráfego de veículos representa a maior fonte de impacto acústico na Casa de Chá. O *campus*, na primeira década do século XX, implantado onde anteriormente fora a Fazenda de Manguinhos, era isolado dos centros populosos com acesso apenas por trem do ramal da Leopoldina até a estação do Amorim⁷ ou pelo mar.

Em 1932, os terrenos mais próximos ao mar, constituídos de aterro proveniente do desmonte hidráulico de dois morros entre os anos de 1928 e 1930 (OLIVEIRA, 1953, 1958; *apud* OLIVEIRA *et al*, 2003), foram requeridos pelo Ministério da Aviação. Nestes terrenos foi construído o aeroclube de Manguinhos, inaugurado em 1936 e mantido por quase 30 anos. Por conta da construção do campo de aviação e do ruído emitido pelos aviões, este momento caracteriza uma grande transformação da ambiência acústica do *campus*. Ainda nesta década, em 1939, a abertura de uma continuação da rodovia Rio–Petrópolis margeando a linha do trem, facilitou o acesso ao Instituto por automóveis e ônibus, embora estes existissem em pequeno número.

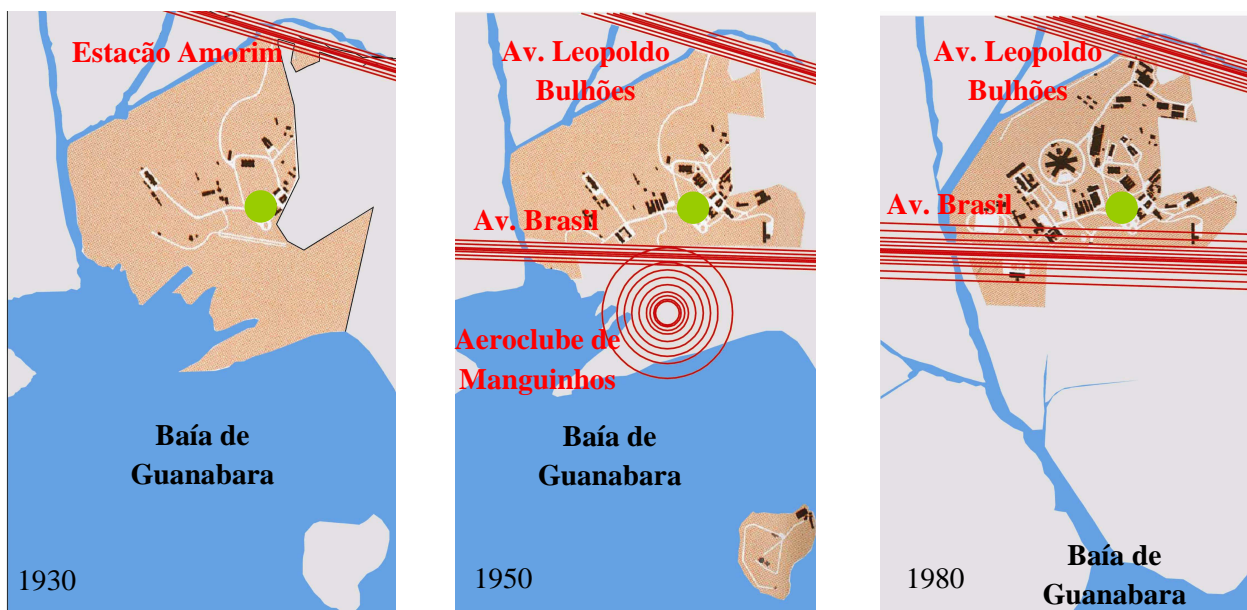
Em 1946, foi inaugurada a Avenida Brasil, uma das principais vias de acesso à cidade do Rio de Janeiro. A partir de então a entrada principal do *campus* passou a ser realizada pelas áreas próximas ao litoral. A duplicação da Avenida Brasil, a partir de 1951, juntamente com a construção do viaduto de Bonsucesso, entre 1965 e 1966, provocou o aumento do tráfego de veículos na região e, pode-se admitir, representou significativo impacto sonoro no *campus* de Manguinhos (OLIVEIRA *et al*, 2003). Os mapas abaixo mostram a situação do *campus*, em relação às principais fontes sonoras do entorno, indicando a posição do aeroclube as transformações na malha viária ocorridas ao longo do século XX. Aos mapas elaborados por Oliveira (2003) que indicam a evolução do *campus* e de seu entorno com registros nas décadas de 1930, 1950 e 1980 foram adicionadas as indicações das fontes de ruído e a localização da Casa de Chá.

⁴ Tombamento pelo IPHAN na década de 1980.

⁵ Maria Lygia Niemeyer *et al*, cita o baile *funk* como uma fonte sonora típica de ambiente urbano do Rio de Janeiro.

⁶ Tendo em conta as respostas humanas aos estímulos sonoros, identificam-se três níveis: universal (preferência por sons naturais e humanos), neutro (sons emitidos por atividades humanas) e desagradável (ruídos de tráfego e construção civil). (NEMEYER, 2007, p. 86)

⁷ Onde atualmente é a Avenida Leopoldo Bulhões.



Mapas 01, 02 e 03: *campus* da Fiocruz em 1930, 1950 e 1980, indicando esquematicamente as fontes de ruído ao longo dos anos. Em verde, o ponto onde se localiza a Casa de Chá. Fonte: desenho dos autores sobre mapas de Oliveira (2003).

Tendo em vista que a Avenida Brasil possui aproximadamente 30m de largura distribuídos entre oito faixas de rolamento, e que os edifícios que a margeiam nas proximidades do *campus* de Manguinhos estão afastados dela no mínimo 100m, conclui-se que o ruído é resultado da emissão sonora dos veículos que transitam pela avenida e pelas reflexões sobre o piso de asfalto das faixas de rolamento. Cabe destacar que as vias internas do *campus* de Manguinhos são revestidas com piso modulado de placas de concreto e que as demais áreas, representadas em verde na figura 5, possuem solo natural. Embora haja uma massa vegetal⁸ entre a Avenida Brasil e a Casa de Chá, há o estabelecimento de um ruído de fundo relativamente elevado, enfatizado pela permeabilidade acústica determinada pela implantação do conjunto de edifícios do *campus* de Manguinhos.

A fim de apresentar as relações acústicas existentes no entorno da Casa de Chá, foram feitas medições de nível de ruído equivalente (LAeq) por períodos de cinco minutos, em três horários distintos: às 8:00h, às 12:00h e às 17:00h, entre os dias 11 e 12 de dezembro de 2008, contemplando os horários de pico de trânsito e de funcionamento do restaurante. O equipamento usado foi um medidor de nível de pressão sonora Rion, modelo SL-18.

Nas figuras 5 e 6 estão indicadas as principais fontes do entorno na ambiência acústica da Casa de Chá e os pontos onde foram realizadas as medições.

⁸ A presença de vegetação não é eficiente enquanto barreira acústica, visto que a atenuação sonora de uma faixa de 30m de vegetação densa é da ordem de 7 e 11dB, dependendo da faixa de frequência. (EMBLETON *apud* EGAN, 1994) No entanto, cabe destacar que o solo natural apresenta um índice de reflexão menor se comparado a outros materiais de pavimentação. Na frequência de 500Hz os coeficientes α da grama e do saibro são de 0,60 e 0,65, respectivamente (EGAN, 1994)

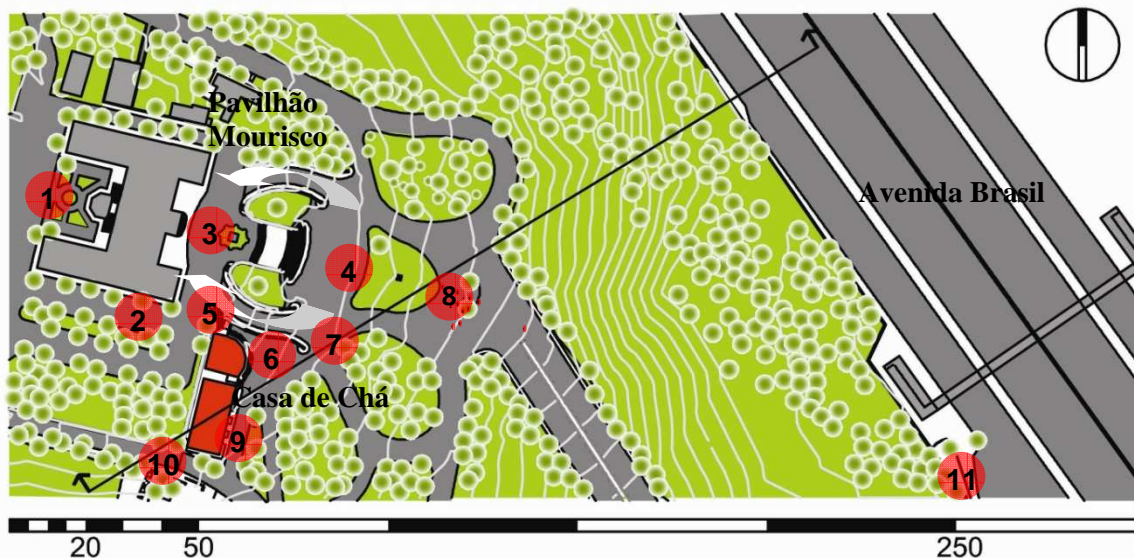


Figura 05: mapa de parte do *campus* de Manguinhos, destacando a Casa de Chá e seu entorno imediato, indicando os pontos onde foram realizadas as medições. As setas brancas indicam as rampas de automóveis. Fonte: a autora.

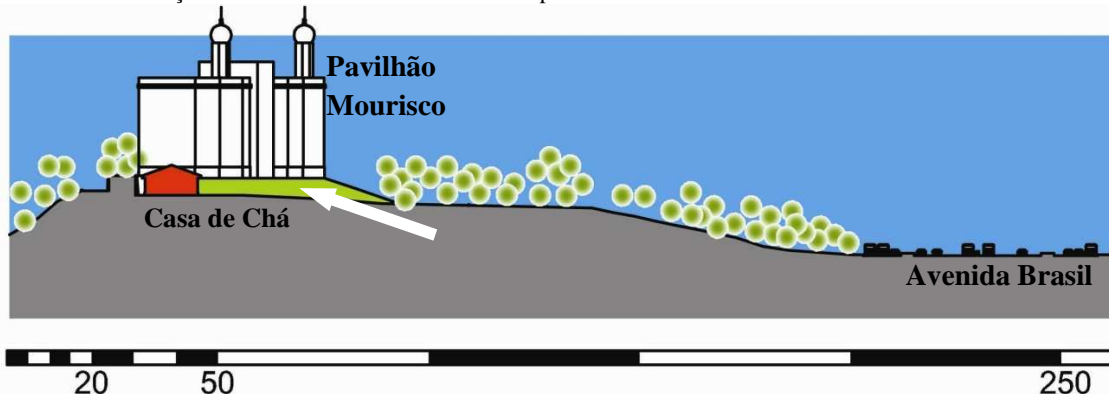


Figura 06: corte esquemático do *campus* de Manguinhos, representando a relação entre a Casa de Chá e a Avenida Brasil. A seta branca indica a rampa de automóveis. Fonte: a autora.

Como referência, foram adotados os níveis de ruído estabelecidos pela legislação sonora do Rio de Janeiro (Lei n.º 3268, 2001) por similaridade entre a NBR 1051/ 2000 e o zoneamento municipal. Como referência foi adotado o NCA (Nível Critério de Avaliação) de 60 dB, correspondente a áreas mistas, com vocação comercial e administrativa, no período diurno. A tabela 1 apresenta os valores de LAeq registrados nos pontos de medição nos horários estabelecidos, e sua variação em relação ao NCA.

Tabela 01: Caracterização acústica do entorno da Casa de Chá				
Níveis (NCA), em dB (A), para Ambientes Externos (NBR 10151/ 2000), área mista, com vocação comercial e administrativa: 60dB.				
Ponto	Horários			Observações
	8:00h	12:00h	17:00h	
1	57dB - 3dB	60dB 0dB	60dB 0dB	O Pavilhão Mourisco representa uma barreira acústica para o ruído advindo da Av. Brasil. No entanto, os aparelhos de ar condicionado de janela representam a grande fonte de ruído neste ponto. Ressalta-se que o expediente inicia-se às 9:00h, e por isso nos primeiros horários da manhã há número menor de aparelhos ligados. Apesar de tudo, é possível perceber o canto de pássaros.
2	55dB - 5dB	57dB - 3dB	59dB - 1dB	Ponto com grande influência do canto de pássaros e caracterizado pela proximidade com a Casa de Chá.
3	60dB 0dB	67dB + 7dB	65dB + 5dB	Dentre os pontos estabelecidos, este se localiza no trecho do terreno mais elevado em relação à Av. Brasil, sofrendo grande influência desta.
4	60dB 0dB	62dB + 2dB	60dB 0dB	Apesar da proximidade com a Av. Brasil, o local é parcialmente protegido pela topografia. Pela proximidade com o ponto de ônibus interno, eventualmente foram registrados níveis de ruído na intensidade de 79dB.
5	60dB 0dB	62dB + 2dB	61dB + 1dB	Ponto com influência da Casa de Chá, sendo possível ouvir, embora sem clareza, a conversa das pessoas e a movimentação de talheres no horário do almoço. Influência do canto de pássaros.
6	59dB - 1dB	60dB 0dB	59dB - 1dB	Ponto com influência da Casa de chá, sendo possível ouvir com clareza a conversa das pessoas e a movimentação de talheres. Influência da Avenida Brasil limitada pela barreira conformada pela rampa de automóveis, cujo ponto mais alto está acima do nível do ponto 6.
7	59dB - 1dB	60dB 0dB	61dB + 1dB	Ambiência acústica determinada pela Av. Brasil, sendo possível ouvir a movimentação de talheres na Casa de Chá. Não é possível ouvir a conversa das pessoas.
8	62dB + 2dB	64dB + 4dB	63dB + 3dB	A movimentação de veículos neste ponto é mais intensa por se tratar deanel de distribuição de tráfego interno do <i>campus</i> .
9	55dB - 5dB	58dB - 2dB	61dB + 1dB	Ponto altamente influenciado pela movimentação da Casa de Chá Tráfego eventual de veículos. Local de estacionamento de veículos.
10	55dB - 5dB	56dB - 4dB	55dB - 5dB	Local com pouca influência da Av. Brasil, protegido pela vegetação do entorno e pelo edifício da Casa de Chá. Neste local é possível ouvir a movimentação da Casa de Chá, inclusive dos serviços de limpeza (varredura, música) e cocção.
11	70dB + 10dB	67dB + 7dB	70dB + 10dB	Ponto com maior influência da Av. Brasil, caracterizando-se por possuir ruído constante e incômodo. Nas proximidades há ponto de ônibus com grande movimentação e tráfego intenso de veículos tanto leves quanto pesados. O tráfego mais intenso é identificado nas primeiras horas da manhã, com trânsito predominante nas pistas adjacentes ao <i>campus</i> , e no final da tarde nas pistas de sentido contrário.

3.2.2 O comportamento acústico da Casa de Chá

A Casa de Chá é composta de dois volumes principais. O edifício principal constitui-se de um caramanchão que configura um salão de refeições, conforme sua atribuição original. O edifício anexo abriga a cozinha, banheiros e um salão de refeições. Para fins deste trabalho, serão considerados para estudos os dois salões de refeições (identificados pelos pontos 12 e 13) e as relações mantidas com o ambiente externo.

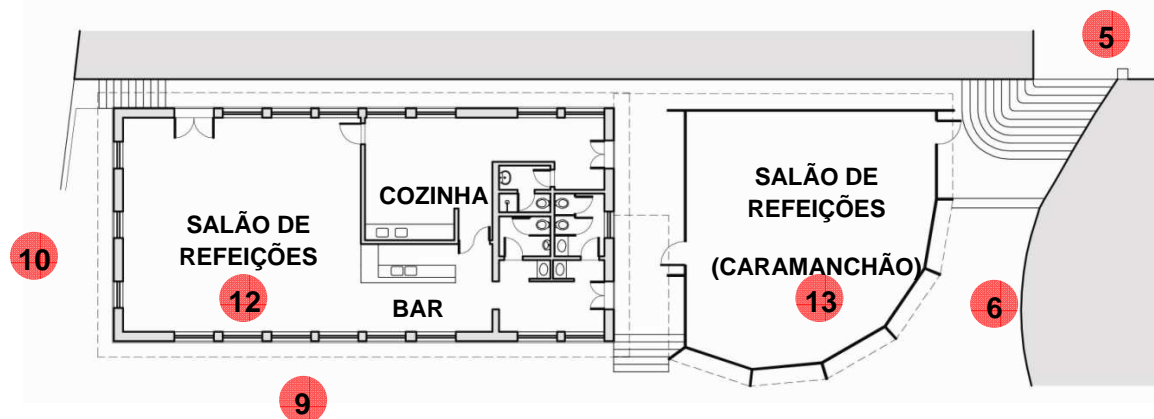




Figura 07, 08 e 09: planta baixa, corte longitudinal e corte transversal da Casa de Chá, indicando os pontos de medição. Sem escala. Fonte: adaptado pela autora do material fornecido pelo Departamento de Patrimônio Histórico da Casa de Oswaldo Cruz, Fiocruz.

O salão de refeições do anexo caracteriza-se por ser um espaço prismático de seção retangular (ver cortes). Possui revestimento de piso em ladrilho hidráulico, alvenarias revestidas com pinturas e janelas em três de suas fachadas e forro de madeira revestido com pintura. As esquadrias são em vidro e veneziana de madeira e permanecem abertas no início da manhã, no final da tarde e excepcionalmente em dias de temperaturas amenas. Atualmente, todas as janelas possuem persianas internas em PVC na cor branca. Neste salão existem duas máquinas de ar condicionado do tipo *self container* que são fonte constante de ruído. Este salão é bastante ruidoso nos horários de atendimento ao público, onde não é possível identificar mesmo o ruído advindo da Avenida Brasil.

No salão de refeições do edifício principal, o caramanchão, apesar do ruído advindo da Avenida Brasil, é possível distinguir o canto de pássaros. A qualidade acústica é bastante superior se comparada ao mesmo ambiente localizado no edifício anexo. O revestimento do piso é em cimentado polido e os painéis de vedação são permeáveis caracterizados por treliças de madeira com pintura branca. O telhado configura-se como um poliedro piramidal, com telhas de zinco e estrutura de madeira.

A fim de ilustrar o comportamento acústico destes ambientes, foram feitas medições com medidor de nível de pressão sonora Rion, modelo SL-18 nos mesmos horários em que se realizaram as medições no entorno: às 8:00h, às 12:00h e às 17:00h, entre os dias 11 e 12 de dezembro de 2008. A tabela a seguir ilustra os valores obtidos conforme os pontos indicados nos três horários estabelecidos, constando das observações pertinentes:

Tabela 2: Caracterização acústica do entorno da Casa de Chá				
Níveis (NCA), em dB (A), para restaurantes: 60dB.				
Ponto	Horários			Observações
	8:00h	12:00h	17:00h	
12	57dB - 3dB	72dB + 12dB	58dB - 2dB	Embora no início da manhã o salão de refeições não esteja em uso, ocorrem diversas atividades, citando-se a limpeza e a preparação de alimentos. No horário de pico do restaurante, às 12:00h, o ambiente caracteriza-se como extremamente reverberante e acusticamente desconfortável. Há ainda forte influência dos equipamentos de ar condicionado (2 unidades) localizados dentro do salão de refeições. No final da tarde, percebe-se quase que exclusivamente o ruído de fundo.
13	58dB - 2dB	70dB + 10dB	59dB - 1dB	O salão de refeições do caramanchão é muito influenciado pelo entorno. Nos horários extremos de início da manhã e final da tarde, a ambiência acústica é equivalente e sensível ao ambiente externo. Ainda no horário de 12:00h, percebe-se claramente o ruído de fundo da Avenida Brasil, e distingue-se a voz das pessoas.

4. RESULTADOS

A fim de ilustrar os dados coletados, o mapa abaixo apresenta a localização dos pontos de medição no entorno da Casa de Chá. As medições foram realizadas nos dias 11 e 12 de dezembro de 2008, no horário de 12:00, considerado crítico por corresponder ao de maior movimento nos salões de refeições. Nota-se que caso se considerasse o entorno, os horários de maior impacto seria o de 8:00h e de 17:00h.

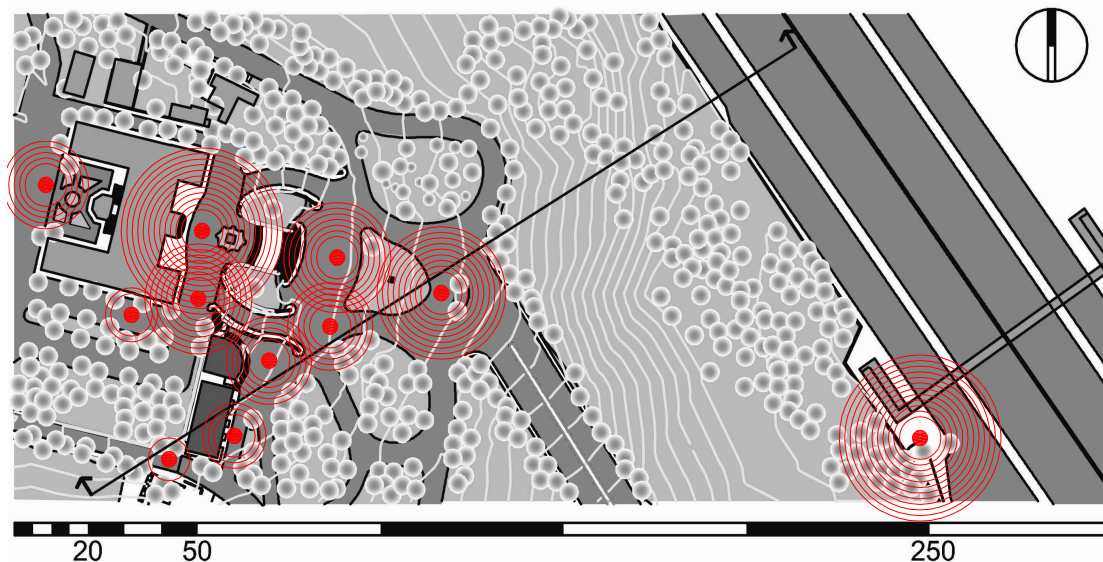


Figura 10: Mapa esquemático do entorno da Casa de Chá, indicando a localização dos pontos de medição. Fonte: a autora.

As diferentes intensidades estão demarcadas pela amplitude dos pontos, destacando-se o grande impacto que sofre o Castelo Mourisco e a Casa de Chá.

Nota-se que a Casa de Chá, considerando os salões de refeições tanto do edifício principal quanto do edifício anexo, manteve as mesmas características espaciais e de tratamento de superfícies do momento de sua construção. Como também manteve o mesmo uso, acredita-se que a situação acústica dos espaços permaneceu também a mesma ainda nos momentos de pico do restaurante, com exceções a considerar devido à inclusão de equipamentos de climatização e de cocção inexistentes no momento de sua inauguração. Nota-se também que os salões de refeições possuem contextos acústicos diferentes. A qualidade acústica do salão de refeições do edifício anexo é inferior se comparado ao edifício principal, admitindo assim soluções diferentes. Analisando os níveis de ruído medidos e o nível de ruído de referência, nota-se que, no momento de uso dos salões de refeição, às 12:00h, há desconforto acústico caracterizado pelo nível de ruído superior àquele tido como referência. Nos outros momentos de medição, nota-se que o nível de ruído medido é próximo daquele de referência. Há uma contribuição significativa e determinante das pessoas que ocupam o espaço, tratando-se portanto de um problema de acústica interna de restaurantes.

O salão de refeições do edifício principal está mais suscetível à influência do entorno, visto que possui estreita relação visual e acústica com o mesmo. É sabido que para minimizar a influência do entorno é necessário considerar soluções de isolamento ou minimamente de afastamento das fontes de ruído. No entanto, deve-se considerar que se trata de um edifício histórico e que o ruído advindo da Avenida Brasil constitui um ruído de fundo. Uma possível intervenção deve considerar a possibilidade de absorção sonora através de painéis removíveis que garantam a estética e volumetria dos espaços considerados, minimizando prioritariamente o ruído promovido internamente.

Em se tratando dos ambientes externos, no horário das 12:00h, os níveis de ruído medidos são em geral superiores àquele de referência, caracterizando um entorno acusticamente impactante. Os picos de ruído, da ordem de 79 a 81 dB, são oriundos do ponto de ônibus interno ao *campus*, localizado próximo ao objeto de estudo.

Vale ressaltar que, apesar do ruído de fundo estabelecido no ponto 6, por exemplo, rampa de automóveis existente constitui uma barreira acústica que contribui para uma redução significativa se comparado ao ponto 11. A minimização do impacto é significativa e a barreira contribui efetivamente para o conforto acústico dos espaços em questão.

5. CONCLUSÃO

Considerando que o contexto acústico urbano está em constante transformação e a grande influência do tráfego de veículos, cabe destacar a condição dos ambientes históricos construídos enquanto elementos que permanecem no espaço e no tempo conforme sua configuração original. Esta permanência, cuja garantia está intimamente atrelada à atribuição de um uso responsivo às demandas da contemporaneidade, está relacionada com duas questões acústicas de fundamental importância: a incontável transformação do entorno e a adequação acústica do espaço tendo em conta as solicitações dos novos usos.

No caso de edifícios de valor histórico e/ou arquitetônico, a preocupação com a influência sonora do entorno assume maior peso em função das justas limitações impostas, pelos órgãos de proteção do patrimônio, para intervenções que possam modificar o aspecto original do edifício.

Considerando o diagnóstico elaborado para a Casa de Chá, nota-se a grande influência do entorno, que ao longo dos anos colabora progressivamente para o declínio da qualidade acústica do ambiente histórico no qual está inserida. Tal influência se deve especialmente à Avenida Brasil, corredor viário de alto tráfego de grande importância para a circulação da cidade Rio de Janeiro.

Em se tratando do edifício, este permanece de maneira geral com a mesma situação acústica da época de sua concepção, apesar de terem sido agregadas novas tecnologias de cocção e climatização de ambientes. Ou seja, o edifício permanece insólito em um ambiente acústico em constante transformação.

Nota-se assim, que os salões de refeições, por si só altamente reverberantes e com problemas acústicos próprios do uso a que se destinam, contam ainda com o ruído de fundo promovido pela Avenida Brasil, resultando em um ambiente acústico desconfortável para os usuários. Para além destas questões, vale ressaltar os danos que as vibrações ocasionadas por ruídos podem vir a ocasionar nos edifícios históricos. Em casos onde os substratos ou revestimentos já estão em processo de desagregação, a vibração pode contribuir para o agravamento da situação ou ainda contribuir para o surgimento de fissuras.

Assim, é necessário considerar duas soluções: a primeira que contribua para a mitigação da influência do entorno e a segunda que garanta a absorção dos ruídos originados internamente ao edifício. Ambas as soluções devem assegurar a perenidade do patrimônio construído, contemplando soluções reversíveis e que não agridam a estética e volumetria do mesmo.

Os dados levantados também apontam para um parâmetro de fundamental importância ao tratar de ambientes históricos: a influência da ambiência acústica do entorno. Tal questão deve orientar planos diretores e intervenções em áreas com características específicas, considerando-se aspectos além daqueles da garantia da visibilidade.

Ao tratar da qualidade acústica de ambientes históricos, deve-se considerar um âmbito muito maior do que o edifício por si só. Deve-se considerar a configuração urbana e os reflexos acústicos que incidem no bem, o conforto dos usuários que o ocupam e a durabilidade da matéria. Tudo isso vislumbrando a perenidade de um conjunto de partes indissociáveis e fundamentais para que o patrimônio cultural seja garantido às gerações futuras.

6. BIBLIOGRAFIA

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR-10151 - **Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas Visando o Conforto da Comunidade**. ABNT. Rio de Janeiro. 2000.
- _____. NBR-10152 - **Níveis de Ruído para Conforto Acústico** - Rio de Janeiro: 1987.
- CENTRE D'ÉTUDES DES TRANSPORTS URBAINS. **Bruit et Formes Urbaines – Propagation du Bruit Routier dans les Tissus Urbains**. Ministère de l'Urbanisme et du Logement. França, 1981.
- COSTA, Ennio Cruz da. **Acústica técnica**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.
- EGAN, M. D. **Concepts in Architectural Acoustics**. Mc Graw Hill. Book Company. New York, USA. 1984.
- LEI Nº 3268, de 29 de agosto de 2001.
- MALAFAIA, Cristina; SANTOS, Maria Julia O.; SLAMA, Jules. **Integração de barreiras acústicas no contexto urbano**. In: ENCAC – ELACAC. 2005, Maceió. **Anais...**
- NIEMEYER, Maria Lygia; SANTOS, Maria Júlia de Oliveira. **Qualidade acústica no espaço urbano**. In: VI ENCONTRO NACIONAL E III ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO. 2001, São Pedro. **Anais...**
- NIEMEYER, Maria Lygia Alves de. **Conforto acústico e térmico, em situação de verão, em ambiente urbano: uma proposta metodológica**. 2007. 194 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – COPPE/ UFRJ, Rio de Janeiro. NR15
- OLIVEIRA, Benedito Tadeu de (coord.); COSTA, Renato da Gama-Rosa; PESSOA, Alexandre José de Souza. **Um lugar para a ciência: a formação do campus de Manguinhos**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003.
- SCHAFER, M. **O Ouvido Pensante**. Editora Unesp. São Paulo, 1991.
- SILVA, Péricles. **Acústica arquitetônica e condicionamento de ar**. 5ª ed. Belo Horizonte: EDTAL E. T. Ltda, 2005.
- SIMÕES, F. M.; NABINGER, L. N. **Análise das condições acústicas e projeto de condicionamento acústico da Catedral Metropolitana de Porto Alegre**, RS. In: VI ENCONTRO NACIONAL E III ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO. 2001, São Pedro. **Anais...**
- ZEIN, Ruth Verde; MARCO, Anita di. **Da Estação Julio Prestes à Sala São Paulo de Concertos: um estudo de caso**. In: O MODERNO JÁ PASSADO/ O PASSADO NO MODERNO. 2007, Porto Alegre. **Anais do III Seminário Projetar**.

7. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES pelo apoio financeiro à pesquisa.