

Análise da Paisagem Sonora de Quatro Parques Públicos na Amazônia Brasileira

SOARES, A.C.L.*#; COELHO, T.C.C.*; COELHO, J.L.B.#

* Núcleo de Engenharia e Arquitetura, Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Brasil, loboso@museu-goeldi.br

+ Núcleo de Engenharia e Arquitetura, Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Brasil, thamysoelho@gmail.com

CAPS, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal, bcoelho@ist.utl.pt

Resumo

Com cerca de 1,4 milhão de habitantes, a cidade de Belém localiza-se no norte do Brasil, na região conhecida como Amazônia brasileira. Esta cidade tropical possui belos parques públicos urbanos construídos no início do século XX, que recebem um número grande de visitantes em busca de recreação e lazer. Estes parques, inicialmente circundados por residências térreas, hoje se encontram em meio a grandes centros comerciais, de serviço e arranha céus, onde uma parcela da população brasileira passou a residir, como impacto da urbanização no país. As paisagens sonoras de quatro parques públicos com diferentes tipologias, dois deles de acesso livre nas 24 horas e outros dois com visitação controlada, são aqui analisadas. As medições sonoras efetuadas indicam uma forte influência do tráfego rodoviário, de obras de construção civil e atividades recreativas em suas paisagens sonoras, enquanto os usuários identificam sons de pássaros, vento nas árvores, natureza e tranquilidade. Estes resultados aparentemente opostos, mas na verdade complementares, envolvendo variáveis físicas e psicológicas, são apresentados e discutidos neste artigo. Estes resultados representam uma contribuição brasileira aos estudos de paisagens sonoras urbanas e de “*quiet areas*”, que vêm se desenvolvendo com menor frequência em países como o Brasil. Trata-se, ainda, de importante ferramenta de apoio ao planejamento urbano das cidades brasileiras, em especial às intervenções em seus parques públicos visando valorizar as componentes sonoras de suas paisagens.

Palavras-chave: Amazônia. Belém. Paisagem sonora. Parque urbano. Poluição sonora.

1. Introdução

A cidade de Belém na Amazônia brasileira é um exemplo de metrópole que concentra a maior parcela de infraestrutura de abastecimento, transporte e lazer nos seus primeiros eixos de expansão. Nestes eixos, que sofreram intensa verticalização a partir dos anos de 1970, se encontram quatro importantes parques públicos de relevância histórica, social, cultural e ambiental para a cidade: o Jardim Botânico Bosque Rodrigues Alves (BRA); as praças da República (PRE) e Batista Campos (PBC); e o Parque Zoobotânico do Museu Paraense Emílio Goeldi (PZB).

Os sons percebidos no ambiente urbano com conotação negativa (ruído) têm se mostrado um desafio a saúde dos indivíduos [1-2] nas atividades que desempenham em espaços públicos, incluindo as de lazer, sendo considerados um problema ambiental em crescimento.

O ambiente sonoro urbano resulta da contribuição de múltiplas fontes sonoras, sendo as principais indústrias, construção civil, e tráfego rodoviário, ferroviário e aéreo. Os parques urbanos representam espaços onde a qualidade do ambiente sonoro é geralmente melhor do que aquela que os

usuários encontram no seu entorno e onde estes vão à procura de tranquilidade e restauração psicológica. A influência das emissões das fontes sonoras urbanas típicas, sobretudo tráfego rodoviário, nos parques públicos compete com sons igualmente antropocêntricos (vozes humanas, crianças brincando) mas mais agradáveis e outros de origem natural (animais, água em movimento) percebidos geralmente também como agradáveis. Estes parques oferecem uma paisagem sonora, entendida aqui como a composição de todos os sons presentes em determinada área ou região diferenciada e percebida pelo usuário no seu contexto [3-6] e que tem sido estudada com cuidado. No Brasil, os estudos sobre qualidade ambiental de parques públicos, com ênfase na paisagem sonora, estão apenas iniciando [7-11].

As condições ambientais de um espaço público influenciam diretamente a qualidade de vida e o bem-estar dos indivíduos que o frequentam, pois envolvem questões subjetivas e valores culturais. Portanto, o estudo da paisagem sonora urbana requer a obtenção de dados físicos, entrevistar seus usuários *in situ* [12], e estudar a correlação entre as características acústicas e outras do lugar com as atividades e expectativas dos usuários [5, 13-14].

Neste artigo descreve-se o processo de caracterização da paisagem sonora de quatro parques públicos de Belém, usando como parâmetro a percepção subjetiva de usuários - sobre o ambiente geral e o ambiente sonoro - e uma correlação entre os níveis sonoros medidos em campo e os valores das normativas de conforto vigentes, conforme metodologia específica a seguir.

2. Metodologia

Para caracterizar a paisagem sonora do BRA, PRE, PBC e PZB, e avaliar os fatores que a influenciam, procederam-se as seguintes etapas:

1- Pesquisa bibliográfica e levantamento de dados relacionados à circulação de veículos de transporte público (ônibus) no entorno dos parques [15] e ao uso do solo nas quadras imediatamente adjacentes aos quatro parques [16]. Estes dados são necessários para melhor compreensão da influência dos aspectos urbanísticos nos resultados das medições sonoras e conseqüentemente sobre a qualidade ambiental dos parques;

Estudo cartográfico e verificação das condições meteorológicas para planejamento dos trabalhos de campo;

2.1 - Execução de trabalho de campo para caracterização acústica dos parques através de (i) medições de níveis sonoros, (ii) realização de entrevistas aos usuários e (iii) observação do caráter das paisagens sonoras nos diferentes lugares dos parques, de acordo com a programação da Tabela 1.

Foram feitas medições sonoras e entrevistas aos usuários em diferentes dias de semana, incluindo domingos mas excluindo as segundas-feiras, por serem os dias de limpeza e manutenção dos parques de acesso controlado (BRA e PZB), quando não há visitação pública.

Tabela1: Programação do trabalho de campo

Semana	1º dia	2º dia	3º dia	4º dia
	Quarta	Quinta	Sexta	Domingo
1ª	PZB	BRA	PRE	PBC
2ª	PRE	PZB	PBC	BRA
3ª	BRA	PBC	PZB	PRE
4ª	PBC	PRE	BRA	PZB

2.i- Em pontos pré-determinados, foram obtidos dados físicos através de medição dos níveis de

pressão sonora (L_{Aeq}) com um sonômetro da marca *Brüel & Kjaer 2270*, seguindo as recomendações estabelecidas pela norma NBR 10151 [17]. Também foram realizadas contagens de veículos nas vias de entorno dos parques, com uso do aparelho manual *Veeder Root*;

Fez-se a ratificação *in situ* dos dados meteorológicos verificados na etapa pré-campo, com uso do termo anemômetro digital portátil da fabricante *Instrutherm*, modelo TAD-500;

2.ii- Aplicação de questionário semiestruturado visando identificar como os usuários se relacionam com o espaço público, a frequência e o tempo de permanência nestes, e como percebem a paisagem sonora dos quatro Parques.

Os questionários utilizados nas entrevistas aos usuários dos parques pretenderam identificar: os seus bairros de origem; a motivação para a visita; os aspectos mais agradáveis nos parques; os sons percebidos, os mais agradáveis e os desagradáveis; a percepção dos entrevistados sobre a qualidade sonora ao entrar ou sair dos mesmos e, por último, uma apreciação do nível sonoro do ambiente e do grau de incômodo de seus frequentadores.

Os parâmetros subjetivos correspondem a aspectos particulares, relacionados à percepção do ambiente sonoro urbano "natural" em co-ocorrência multissensorial [18], ou seja, a avaliação de um ambiente sonoro depende do conforto de todos os sentidos e de como este é utilizado no momento da entrevista pelo usuário.

2.iii- Identificação dos lugares diferenciados dos parques, das suas paisagens sonoras e das atividades dos usuários.

Foram identificadas auditiva e visualmente as diferentes fontes sonoras contribuintes para os ambientes sonoros distintos dentro do mesmo parque, a correlação entre percepção visual e percepção auditiva e observada a ocupação pelos usuários nos diferentes locais.

3- Armazenamento dos dados de medições em campo em um Sistema de Informações Geográficas (SIG), utilizando-se o software ArcMap GIS, visando à análise visual e à apresentação gráfica dos resultados das medições de L_{Aeq} ;

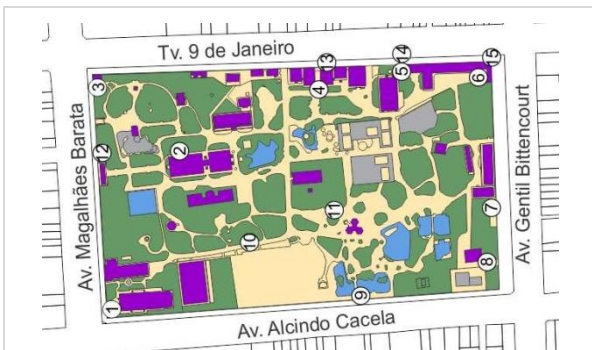
4- Comparação dos valores de L_{Aeq} obtidos em campo aos valores recomendados pela NBR 10151 [17] e OMS [1] para o conforto dos indivíduos.

5- Organização, análise e interpretação dos resultados das entrevistas. Correlação entre respostas subjetivas e resultados das análises de campo;

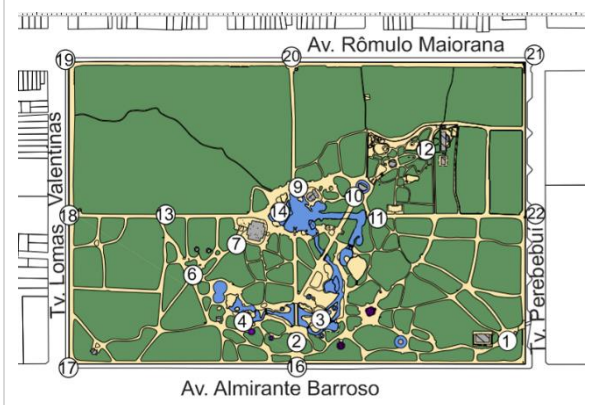
6- Apreciação das paisagens sonoras nos diferentes locais no sentido do conforto e bem-estar dos usuários.

3. Resultados

(Figura 1a). No BRA, avaliaram-se 19 pontos, dos quais 12 situados nas trilhas em seu interior e sete nas calçadas externas (Figura 1b). Na PBC, foram estudados nove locais, distribuídos uniformemente pelo polígono que forma este parque (Figura 1c). Na PRE, o estudo incidiu em 10 pontos, distribuídos nas principais trilhas e locais de concentração de visitantes (Figura 1d).



a) Parque Zoobotânico do MPEG - PZB



b) Jardim Botânico Bosque Rodrigues Alves - BRA



c) Praça Batista Campos - PBC



d) Praça da República - PRE

3.1 Caracterização acústica.

Para o PZB, foram obtidos dados físicos em 15 pontos, dos quais 12 localizados dentro dos limites do parque e três nas calçadas perimetrais externas

Figura 1: Posicionamento dos pontos de medição acústica sobre os quatro parques públicos da cidade de Belém; a) PZB; b) BRA, c) PBC e d) PRE.

A Tabela 2 sintetiza as características de uso do solo no entorno dos parques. Fica claro que o uso predominante no entorno é o residencial.

Tabela 2: Uso do solo de entorno dos parques.

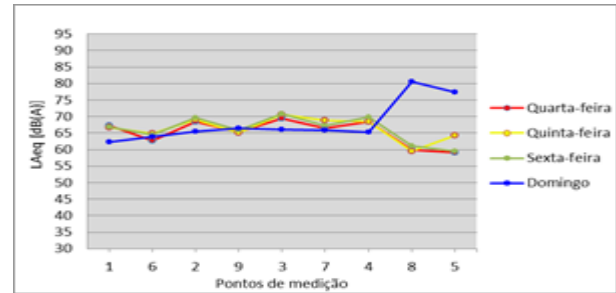
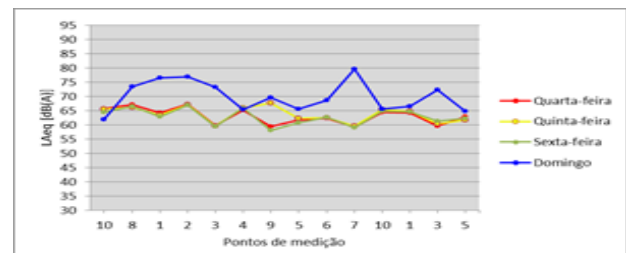
Parque	Uso residencial (%)	Uso comercial e de serviços (%)
PZB	78,95	19,40
BRA	90,43	8,10
PBC	56,27	40,48
PZB	60,17	36,38

As vias de entorno dos parques revelam densidades de tráfego muito altas responsáveis por elevados níveis sonoros. A Tabela 3 mostra uma hierarquização pela frequência de veículos de transporte coletivo/hora, segundo dados da Prefeitura Municipal de Belém [15].

A contagem em campo compreendeu veículos de passeio, ônibus, caminhões, motos e vãs. A Tabela 3 mostra valores bem distintos de densidades de tráfego de ônibus durante a semana e aos domingos.

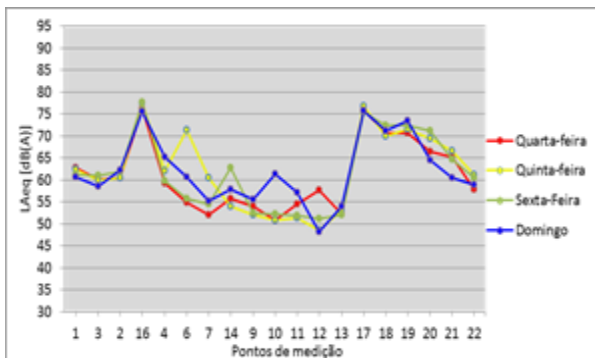
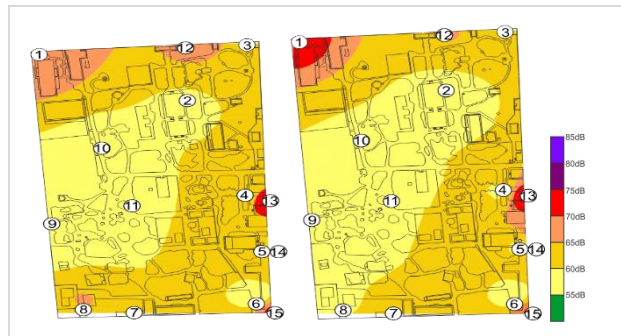
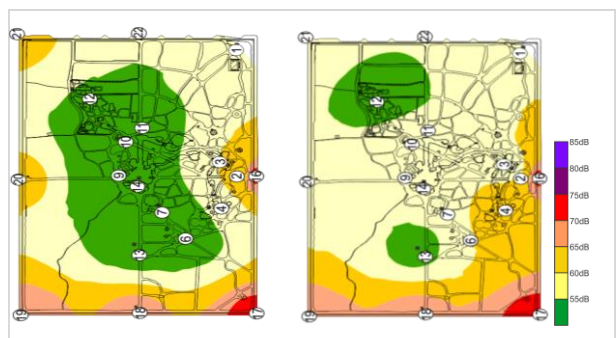
Tabela 3: Frequência de ônibus/hora no entorno dos parques.

Parque	Avenida / Travessa / Rua	Nº Ônibus / Hora	
		Semana	Domingo
PZB	Magalhães Barata	232	120
	Gentil Bittencourt	170	102
	Alcindo Cacela	19	13
BRA	Almirante Barroso	502	287
	Lomas Valentinas	93	54
	Rômulo Maiorana	62	37
PBC	Mundurucus	112	64
	Padre Eutíquio	70	40
	Serzedelo Corrêa	47	20
PRE	Assis de Vasconcelos	478	273
	Nazaré	339	178
	Presidente Vargas	244	140

**Figura 3:** Variação de L_{Aeq} na PBC nos dias da semana e domingo.**Figura 4:** Variação de L_{Aeq} na PRE nos dias da semana e domingo.

As Figuras 5 a 8 apresentam mapas da distribuição sonora nos parques, para os dias úteis e o domingo. Eles foram determinados a partir dos valores de L_{Aeq} medidos (apresentados nas Figuras 2, 3 e 4) utilizando software de georreferenciamento que contempla as propriedades de propagação das ondas sonoras com a distância [19] mas desconsidera barreiras como edificações e vegetação.

Os registros dos níveis sonoros nos diferentes dias da semana não apresentaram diferenças significativas, conforme mostram as Figuras 2 a 4 para os parques BRA, PBC e PRE. No entanto, em alguns pontos de medição, os registros efetuados aos domingos revelam diferenças, evidenciando a influência, por um lado, do ruído do tráfego rodoviário e por outro da maior frequência de usuários e suas distintas atividades durante os domingos.

**Figura 2:** Variação de L_{Aeq} no BRA nos dias da semana e domingo.**Figura 5:** Mapa da distribuição sonora do PZB na quarta-feira (lado esquerdo) e domingo (lado direito).**Figura 6:** Mapa da distribuição sonora do BRA na quarta-feira (lado esquerdo) e domingo (lado direito).

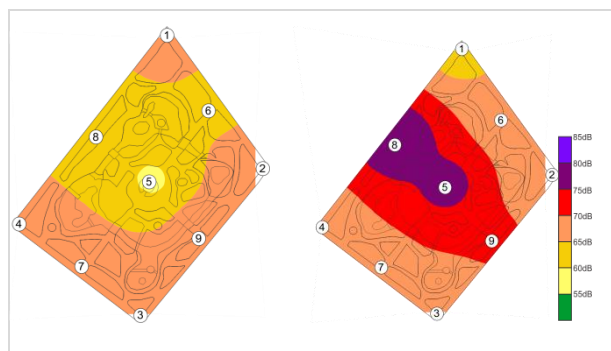


Figura 7: Mapa da distribuição sonora da PBC na quarta-feira (lado esquerdo) e domingo (lado direito).

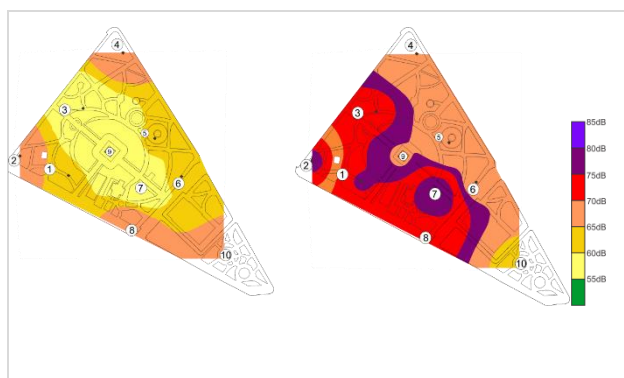


Figura 8: Mapa da distribuição sonora da PRE na quarta-feira (lado esquerdo) e domingo (lado direito).

3.2 Entrevistas.

A maioria (60 a 82%) dos entrevistados no Bosque Rodrigues Alves (BRA) vem de bairros distantes, localizados a mais de 2km. Na Praça Batista Campos (PBC) ocorre o contrário, 71% dos seus usuários vêm de bairros contíguos ou do próprio em que esta se encontra. Na Praça da República (PRE), durante a semana, 45,8% dos frequentadores vêm de bairros distantes e no domingo 40%. No Parque Zoológico (PZB) 62,5% dos entrevistados vêm de bairros distantes, inclusive contatou-se o maior número deles vindos de outros estados do país, devido a sua condição de ponto turístico tradicional em Belém.

O “lazer” e a “contemplação” do ambiente mostraram ser as atividades predominantes da motivação dos usuários para suas visitas aos parques. O “lazer” é referido para o BRA por 60% dos entrevistados durante a semana e 80% no domingo, ou para a PRE por 58,3%. A “contemplação da natureza” surge em 19% das respostas do BRA, em 38,7% do PBC e em 49,6% do PRE. Para 73% dos usuários do BRA, 70,8% do PZB, 58,9% da PBC e 56% da PRE a natureza é o aspecto mais agradável, seguida pelo clima, a tranquilidade e os demais aspectos em conjunto.

O interesse no desenvolvimento de “atividades físicas” só ocorreu no meio da semana e a

marcação de “encontro” na sexta-feira e no domingo. Outros motivos foram a “atividade comercial” (8,9%) e o “encontro” com terceiros (6,12%). Na PRE, a busca de “atividade educativa” (3,7%) foi referida como único parque onde esta motivação foi registrada.

Entre os “sons mais percebidos e identificados”, o som do “tráfego rodoviário” dividiu a opinião dos entrevistados com o da “natureza” durante a semana e, nos domingos, com o das “atividades humanas”. Estas últimas foram mais percebidas no BRA (47%) enquanto que os sons da natureza predominaram no PZB (64,6%) e no BRA (38%). O som do tráfego rodoviário foi sentido durante a semana na PBC (45%) e na PRE (38,5%), sendo que nos domingos, foi mascarado pelos sons das garças brancas (*Egretta thula* e *Ardea alba*) e seus filhotes nos ninhos das sumaumeiras (*Ceiba pentandra*) na PBC e das atividades humanas (40%) na PRE.

Os sons “da natureza” foram considerados os “mais agradáveis” pelos frequentadores do BRA (83%), do PZB (80%), da PRE (75,6%) e da PBC (64%), tanto na semana como no domingo. Depois destes, os sons de “atividades humanas” foram avaliados positivamente na PBC e PRE, as quais recebem eventos musicais, feiras e outras atividades de lazer que atraem muitos visitantes nos finais de semana.

Quanto aos sons considerados “desagradáveis”, os produzidos pelo “tráfego rodoviário” foram os mais referidos na PRE (54,4%), seguida da PBC (50,4%) e do BRA (36,1%). No PZB, 65% dos usuários responderam que não há som desagradável e 25,8% identificaram o tráfego rodoviário como o som mais desagradável. Depois do tráfego rodoviário, os sons de um evento no ginásio da Universidade do Estado do Pará – UEPA, situado na quadra ao lado do BRA pela Av. Alm. Barroso, foi o mais referido como “desagradável”.

É interessante notar que a maioria dos entrevistados identificou que “a qualidade sonora muda” ao entrar nos parques, sendo esta percepção mais marcante no PZB (91,7%), seguido pelo BRA (84,5%), PBC (87,1%) e PRE (72,8%).

Quanto ao “nível sonoro do ambiente”, a maioria dos frequentadores dos parques o considerou “normal”. O BRA (78%) e o PZB (77,9%), maiores em tamanho e com mais vegetação, foram avaliados de forma mais positiva que a PBC (57,8%) e a PRE (54,4%). Entre os quatro parques públicos, a PRE foi a que recebeu a avaliação de nível sonoro mais “alto” (28,9%) e o PZB (13,3%) a mais baixa.

A maioria dos entrevistados nos quatro parques (entre 66,1% e 88,7%) respondeu que o nível sonoro do ambiente “não incomoda”. Para 7% a 16,7% incomoda “mais ou menos” e apenas 4% a 9,4% responderam incomodar-se “bastante” com o nível sonoro do ambiente.

4. Análise e discussão

Com relação ao padrão do uso do solo das quadras de entorno dos parques (Tabela 2), foi possível perceber que o uso residencial predomina sobre os demais. É importante apreciar os valores de L_{Aeq} em relação às características de uma determinada comunidade.

Observou-se que o entorno do BRA é o que possui maior proporção de residências por quadra, seguido do entorno do PZB, PRE, e, por fim, da PBC. O planejamento do uso do solo em áreas de entorno de parques públicos pode ser decisivo no controle e redução dos ruídos que afetam esses espaços, tendo em vista que atividades de comércio e serviço são responsáveis pela criação de polos geradores de tráfego e pessoas.

Quanto a circulação de veículos no entorno dos parques, a comparação dos dados sobre as linhas de ônibus urbanos que circulam nas vias de entorno com a contagem de veículos em campo, serviu para relacionar o volume de veículos por via com os níveis sonoros obtidos nas medições.

Observou-se, em relação aos veículos que trafegam pelas vias de entorno dos parques, que a tipologia influencia mais os resultados dos níveis sonoros que a quantidade destes. Esta conclusão se deve a constatação de que no BRA, PBC e na PRE as vias por onde circulam mais ônibus foram as que apresentaram maiores valores de L_{Aeq} nos mapas sonoros.

Em relação aos níveis sonoros no PZB, apenas um ponto apresentou durante a semana valor abaixo do limiar estabelecido pela NBR 10151 de 55dB(A), ver Figura 9. Os pontos 6 e 10 apresentaram recorrência positiva de valores de L_{Aeq} , os mais baixos de todas as medições. Estes dois pontos possuem em comum a proximidade de barreiras sonoras, como edificações e muros altos, que refletem os sons urbanos, principalmente àqueles de alta frequência, e geram sombra acústica no ponto de medição.

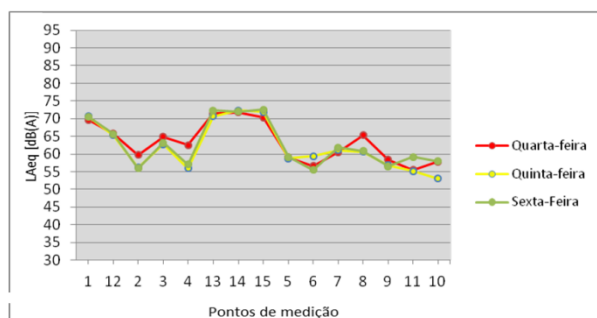


Figura 9: Variação de L_{Aeq} no PZB entre os dias da semana.

No BRA, identificaram-se valores abaixo do limite estabelecido na Norma em apenas seis pontos.

Ressalte-se que os baixos níveis de L_{Aeq} obtidos nesses pontos são consequência do decaimento da energia sonora com a distância, e pouca relação possuem com a vegetação existente no BRA. Os níveis de L_{Aeq} mais elevados foram identificados nos pontos próximos às vias de entorno (16 e 17), influenciados pelos sons do tráfego rodoviário na Av. Almirante Barroso e Trav. Lomas Valentinas, comprometendo acusticamente as atividades de lazer que ocorrem junto a estas vias.

Na PBC, os resultados das medições de L_{Aeq} mostraram que toda a sua área se encontra com níveis sonoros altos, que podem vir a prejudicar a saúde de quem a frequenta, seja para o lazer, a prática de esportes ou contemplação. Apenas três pontos apresentaram níveis de L_{Aeq} abaixo dos 60dB(A) normatizados para a área onde a PRE está inserida. Entretanto, esses resultados ainda se mostraram muito próximos do limite superior da NBR 10151, levando a considerar o espaço da PRE como de baixa qualidade acústica. Esta característica da PRE foi ratificada na análise subjetiva feita por seus usuários.

Na PRE e na PBC, os níveis sonoros não são suficientemente atenuados com a distância, devido às suas reduzidas dimensões e a ausência de barreiras físicas que contribuam para que o decaimento do L_{Aeq} se enquadre aos valores recomendados [1, 17]. Apesar da existência de muro no perímetro e diversas edificações no interior do PZB, os resultados de L_{Aeq} apresentam-se tão elevados quanto aos dos parques que não possuem estas barreiras.

A presença de vegetação pode atenuar os níveis sonoros, principalmente para altas frequências, entretanto, é necessário um cinturão de vegetação muito alto e largo para que esta funcione adequadamente como isolante ou dissipadora dos sons. Assim, como a vegetação dos parques estudados em Belém não possui esta característica, entende-se que o efeito desta na percepção sonora dos frequentadores é mais psicológica do que física. Mas esta é uma componente importante pois integra a paisagem sonora no sentido em que esta é o resultado da percepção.

A análise subjetiva da qualidade sonora dos quatro parques mostrou que o principal interesse dos usuários destes espaços é a “busca de lazer”, fazendo com que se desloquem de localidades distantes para visitá-los, mesmo que esporadicamente, como ilustram as respostas obtidas nas entrevistas.

Sobre o “aspecto mais agradável” dos quatro parques, a proximidade do visitante da natureza e a tranquilidade presentes em todos eles, foram os responsáveis pela maioria das assertivas. Observa-se que essa percepção é oposta aos resultados

quantitativos referentes aos valores registrados de L_{Aeq} , que apresentaram os quatro parques como locais acusticamente prejudicados. Ainda assim, a maioria dos entrevistados nos parques afirmou que a qualidade ambiental sonora no interior é “bastante” diferente daquela nas vias de entorno destes.

Os parques de acesso controlado (BRA e PZB) receberam as melhores avaliações sobre “intensidade” e “incômodo” sonoros do ambiente, e como já enfatizado, são os que apresentaram valores de L_{Aeq} de acordo com a Norma.

A maioria dos entrevistados nos quatro parques avaliou a qualidade ambiental desses espaços de forma positiva, em aparente contradição aos dados físicos de análise de sinal, onde o volume dos sons presentes na Paisagem foi considerado normal e não incomodou os usuários dos parques, habituados aos sons de Belém. Isso demonstra que os usuários encontram nesses parques urbanos um refúgio sonoro para os elevados níveis do seu entorno.

5. Conclusões

Compõem a paisagem sonora dos quatro parques: sons de animais, de pessoas, da natureza e do tráfego rodoviário, sendo os sons de animais e da natureza considerados os “mais agradáveis” e, portanto, àqueles que devem ser preservados e fortalecidos no ambiente dos parques de Belém.

Conforme os valores de L_{Aeq} obtidos em vários pontos de cada parque, conclui-se que a maioria deles se encontra em desacordo com o que determinam as Normas brasileiras e as recomendações da OMS para as áreas verdes. Os locais mais prejudicados acusticamente estão próximos às vias, onde há grande frequência de ônibus e uso do solo não residencial. Isto confirma a hipótese de que o processo de urbanização de Belém contribui para a degradação ambiental acústica dos quatro parques estudados.

Os parques com as maiores dimensões (PZB e BRA) apresentaram níveis sonoros bem mais próximos àqueles estabelecidos por norma, principalmente nos locais mais distantes das vias de entorno. Isso se deve nos dois casos ao decaimento natural da energia sonora com a distância e, no caso do PZB, à presença de muro em três das suas quatro fachadas. As respostas dos usuários foram coerentes nesta questão, uma vez que revelaram a percepção destes quanto a redução dos níveis sonoros em relação ao entorno dos parques.

No caso da PBC e PRE, essa atenuação com a distância não é suficiente para que os níveis sonoros se enquadrem as normas. Diferentemente dos demais, estes parques, por serem de acesso livre, possuem maior variedade de atividades e, conseqüentemente, sons em seu interior.

Portanto, o uso do solo; o volume de tráfego

rodoviário pesado no entorno; as dimensões e a tipologia dos parques públicos, somados aos usos culturais que lhes são dados, principalmente aos domingos, são os fatores que em conjunto contribuem para a caracterização das suas paisagens sonoras.

Tendo em vista que o conforto de um ambiente só pode ter sua qualidade julgada em função da satisfação de quem o utiliza, as entrevistas mostraram que a avaliação subjetiva não é totalmente coerente com os resultados das medições sonoras. A percepção da envolvimento sonora integra não apenas as características acústicas, mas também os resultados da percepção de outros sentidos em contexto com o local e com as atividades dos participantes.

A avaliação positiva desses espaços pelos entrevistados, contudo, não deve ser tomada como um motivo de despreocupação, tendo em vista que a habituação ao ruído urbano intenso pode levar a deterioração da qualidade dos espaços e, por conseguinte, de vida dos seus usuários. No entanto, as apreciações subjetivas revelam que os parques urbanos de Belém estudados oferecem uma paisagem sonora com componentes agradáveis exercendo a sua função urbana de contraponto à agressividade da paisagem dominada pelo tráfego.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil e da Fundação para a Ciência e Tecnologia de Portugal (FCT, projeto estratégico I&D CAPS-IST-ID).

Referências

- [1] Berglund, B., Lindvall, T., Schwela, D.: *Guidelines for Community Noise, WHO Report*, 1999.
- [2] Good practice guide on noise exposure and potential health effects, *EAA Technical report*, Nº 11/2010, 2010.
- [3] Schafer, R. M.: *The Tuning of the World*, Knopf, New York, 1977.
- [4] Kang, J.: *Urban Sound Environment*, Taylor & Francis, London, 2007.
- [5] Bento Coelho, J. L.: A paisagem sonora como instrumento de design e engenharia em meio urbano, In: *XXIII Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica (SOBRAC)*, Salvador da Bahia, Brasil, 2010.
- [6] ISO/DIS 12913-1 *Acoustics — Soundscape — Part 1: Definition and conceptual framework*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization (ISO), 2013.
- [7] Moraes, Elcione, Lara, Neyla: Mapa acústico de Belém. In *Encontro Nacional De Conforto No Ambiente Construído*, v.8, 2004.

-
- [8] SZEREMETA, Bani. *Avaliação e percepção da paisagem sonora de parques públicos de Curitiba – PR*. Curitiba, 2007. Dissertação. Mestrado em Engenharia Mecânica. Disponível em: <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/1884/11331/1/dissertacao_083_bani_szeremeta.pdf>. Acesso em: 11 jul. 08.
- [9] Zannin, Paulo Henrique Trombetta et al : Incômodo causado pelo ruído urbano à população de Curitiba, PR. *Rev. Saúde Pública*, v. 36, n. 4, p. 521-4, 2002.
- [10] Lobo Soares, A.C.: Impactos da Urbanização Sobre Parques Públicos: Estudo de caso do Parque Zoobotânico do Museu Paraense Emílio Goeldi. *Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano*, Universidade da Amazônia, 2009.
- [11] Holtz, Marcos C. B.: Avaliação qualitativa da paisagem sonora de parques urbanos. Estudo de caso: Parque Villa Lobos, em São Paulo, *Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo*, Universidade de São Paulo, 2012.
- [12] Yang, W., Kang, J.: Acoustic comfort evaluation in urban open public spaces. *Applied Acoustics*, v. 66, n. 2, p. 211-229, 2005.
- [13] Brown, A. L.: An Approach to the Acoustic Design of Outdoor Spaces, *Journal of Environmental Planning and Management*, Vol. 47, Nº. 6, 827-842, 2004.
- [14] Siebein, Gary W.: Essential Soundscape Concepts for Architects and Urban Planners, In: *Designing Soundscape for Sustainable Urban Development*, Stockholm, Suécia, p. 26-30, 2010.
- [15] AMUB - Autarquia de Mobilidade Urbana de Belém. *Relação de linhas de ônibus, com frota e frequência circular*, 2012.
- [16] CODEM—Companhia de Desenvolvimento da Área Metropolitana de Belém. *Carta de levantamento cadastral da Grande Belém*, 1998.
- [17] NBR 10151. ABNT—Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 10151: *Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento*. Brasil, 2000.
- [18] Raimbault, M. et al.: Ambient sound assessment of urban environments: field studies in two French cities. *Applied Acoustics*, v. 64, p. 1241–1256, 2003.
- [19] ISO 9613-2:1996: *Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors—Part 2: General method of calculation*.