

Análise do nível de ruído na rodoviária de Vitória – ES

André Rodrigues da Silva

Centro Universitário FAESA – Brasil

ars.scheffer@gmail.com

Elielton Almeida de Sousa

Centro Universitário FAESA – Brasil

eas.elielton@gmail.com

Érica Coelho Pagel

Universidade de Vila Velha – Brasil

erica.pagel@gmail.com

Ricardo Nacari Maioli

Centro Universitário FAESA – Brasil

ricardo.nacari@faesa.br

ABSTRACT

The transportation terminals of large cities are environments prone to high noise levels and may pose health risks to the user population. The Vitória Bus Station is a building whose architecture allows a close relationship between the fleet of vehicles and the public, through the proximity between waiting areas and traffic with the points of embarkation and disembarkation of passengers. This fact composes scenarios that subject the population to significant levels of noise and that can be intensified in periods of greater flow, such as holidays. This research investigated the sound pressure level at the Vitória Bus Terminal during the vacation period of July 2018 and compared it with the limit established by NBR 10.152. The measurements were made in eight internal points, counting vehicles of the immediate surroundings of each monitored point and registered possible sources of noise pollution, in order to observe the relation between the sources of noise and their spatial distribution. The results show that most of the measurements presented levels above the recommended level.

Keywords: Sound pollution; Noise; Town bus station.

1. INTRODUÇÃO

O aspecto físico mais complexo do ambiente construído, segundo Schmid (2005), provavelmente é a acústica. Desde a metade do século passado, a Organização Mundial de Saúde incentiva o desenvolvimento de vários estudos a respeito dos ruídos e sua influência no ser humano, pelo fato de nossa sociedade mecanizada estar expondo as pessoas a ambientes sônicos cada vez mais ruidosos. Entretanto, muitas dessas pesquisas são direcionadas para problemas acústicos em ambientes como residências e escritórios (CARVALHO, 2010).

Contudo, a vida hoje nas cidades expõe as pessoas cada vez mais a intensos níveis de ruído, provenientes de diversos fatores (FREITAS et al, 2015). Por isso, a preocupação com a acústica urbana é cada vez maior, pois o número de fontes de poluição sonora segue aumentando gradativamente, intensificando o ruído percebido nas áreas urbanas e prejudicando a qualidade ambiental (SOUZA et al, 2009).

O ruído, segundo Bistafa (2011), é todo o som indesejável. A preocupação em torno desse assunto é grande, pois ele pode causar malefícios à saúde, independentemente de sua procedência, seja

de uma indústria, de um avião, de grandes áreas comerciais ou do tráfego urbano (CARVALHO, 2010). Uma exposição prolongada a altos níveis de ruído pode gerar efeitos indesejáveis como a perda da audição, aumento da pressão arterial, queda de desempenho, dentre outros (FREITAS et al, 2015).

Dentre as fontes sonoras geradoras de ruído consequentes do crescimento urbano, o transporte rodoviário é a encontrada com maior frequência (SOUZA et al, 2009). O ruído provocado pelos veículos depende de vários fatores, como o volume de tráfego, a velocidade dos veículos, o tipo de pavimentação, o tipo do veículo, a distância fonte (veículos, fluxo de tráfego) – receptor (pessoas, áreas habitadas), dentre outros (SOUZA et al, 2009). Além disso, algumas máximas de nível sonoro, bastante incômodas, ocorrem devido às atitudes de alguns motoristas, como frenagens bruscas, arrancadas muito rápidas, buzinas ou mesmo veículos cujo silenciador do motor foi removido (SILVA, 2011).

O Sistema de Transporte Público de ônibus tem sido o principal responsável pelo atendimento às necessidades de deslocamento da maior parte da população. Neste sentido, os Terminais Rodoviários representam um interessante objeto de estudo e suas principais fontes de ruído são decorrentes de veículos, sobretudo dos que possuem motores mal regulados, e da circulação de passageiros, em níveis mais alarmantes nos horários de pico. Como exemplo, Silva, Lauro e Barros (2014) encontraram níveis de pressão sonora acima dos valores recomendados em todas as suas medições realizadas no Terminal da Praça da Bíblia em Goiânia, o que mostra que a poluição sonora em terminais rodoviários é um problema de saúde pública, que pode causar transtornos e prejuízos à sociedade, devendo ser tratada com seriedade.

Este artigo é resultado parcial de uma pesquisa que analisa as características e níveis de ruído percebidos na Rodoviária de Vitória – ES e em seu entorno imediato, verificando se os mesmos estão de acordo com as recomendações e a norma vigente. Foi escolhido o período que engloba as férias do mês de julho onde há um aumento considerável do fluxo de pessoas e de veículos observados no local. Cabe enfatizar que a Rodoviária de Vitória, cuja construção data do final da década de 70 do século XX, é de extrema importância para a região e que o aumento da frota veicular desde sua inauguração é evidente, impactando nos níveis de ruído percebidos na região. De acordo com o Plano Diretor Urbano de Vitória (PDU), a rodoviária está localizada numa zona de ocupação preferencial (ZOP), onde é estimulado o uso múltiplo, com interação de usos residenciais e usos não residenciais, podendo então, ser classificado como uma área mista, com vocação comercial e administrativa. Sendo assim, esse trabalho pretende analisar questões relativas à poluição sonora local a fim de embasar possíveis medidas mitigadoras de poluição sonora na edificação e no entorno, visando uma melhor qualidade do ambiente e da população que o frequenta.

2. OBJETIVO

Caracterizar e avaliar os níveis de ruídos no Terminal Rodoviário Carlos Alberto Vivacqua Campos localizado na cidade de Vitória-ES, durante o período das férias de julho de 2018 e compará-los com o limite estabelecido pela NBR 10.152 (ABNT, 2017).

3. MÉTODO

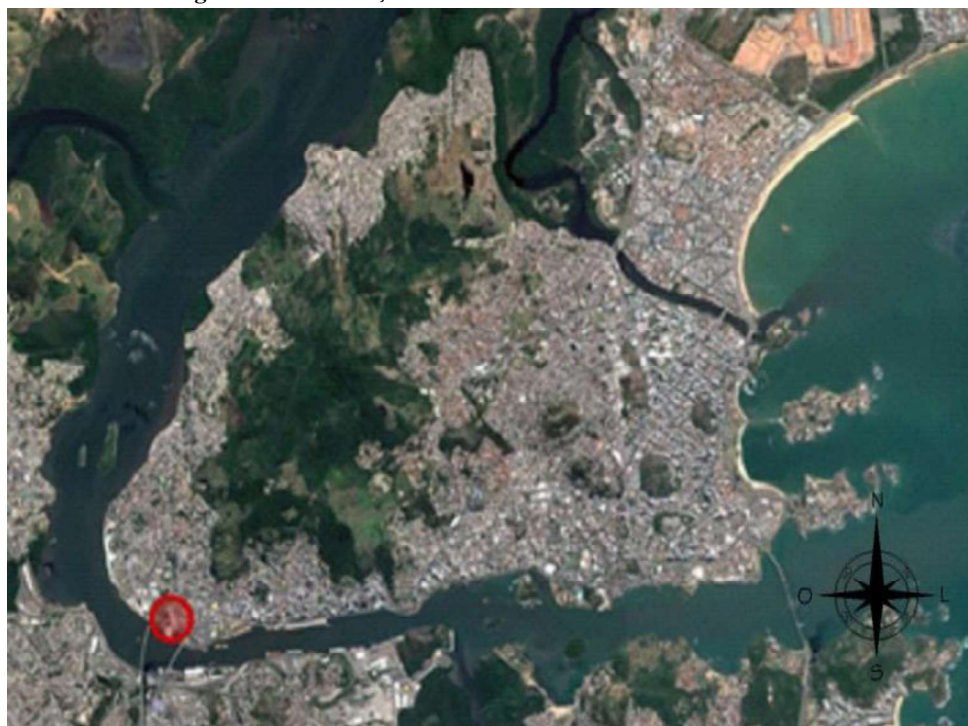
A metodologia de avaliação foi realizada em duas etapas:

- 1- Medição do nível de ruído em oito pontos distribuídos no espaço interno do Terminal Rodoviário de Vitória, utilizando um medidor de Nível de Pressão Sonora portátil (Instrutemp, modelo IDTEC 4000) com auxílio de um tripé, em um período do dia, durante os dias 11, 13 e 14 de julho de 2018. Durante as medições foram coletados e registrados as atividades e prováveis fontes de poluição sonora, tais como ônibus parados em funcionamento, avisos sonoros etc;
- 2- Análise dos resultados dos níveis de pressão acústica registrados no local em relação ao nível recomendado pela NBR 10.152 (ABNT, 2017).

3.1 Caracterização da área de estudo

O Terminal Rodoviário localiza-se na entrada sudoeste da cidade de Vitória (**Figura 1**), Espírito Santo. Possui grande importância para o município, sendo o principal ponto de deslocamento para quem chega ao estado, via terrestre, para as demais regiões capixabas. Possui funcionamento 24h e em média 124.750 passageiros utilizam o Terminal mensalmente nos embarques e desembarques (REDAÇÃO GAZETA, 2009).

Figura 1 – Localização da rodoviária na cidade de Vitória - ES



Fonte: Adaptado de Google Maps, 2018.

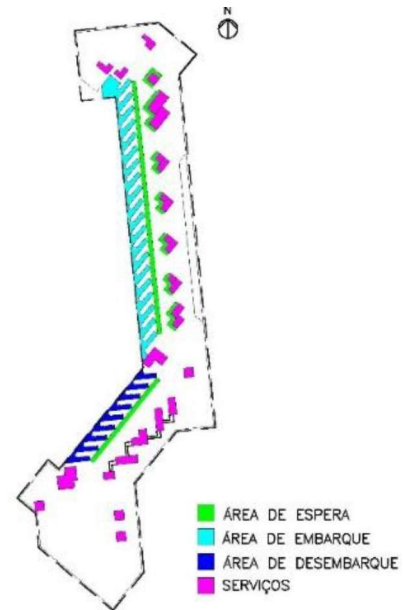
A arquitetura da rodoviária é de estrutura metálica composta por uma grande cobertura de treliças e telhas metálicas aparentes, sem forro ou preenchimento com material absorvente. Sustentando essa cobertura tem-se pilares circulares em concreto encapados com uma chapa metálica. A edificação possui piso em granilite e amplos espaços abertos, pois não possui fechamento lateral em sua envoltória. No seu interior localizam-se os stands de lojas e serviços, alguns em estrutura metálica e outros em alvenaria convencional. Na lateral oeste situam-se os setores de embarque e desembarque

compostos apenas por cadeiras de espera. Externamente, na lateral leste da rodoviária localiza-se o estacionamento para visitantes descoberto (**Figura 2**). Observou-se que essa organização espacial favorece uma estreita aproximação do usuário que aguarda a chegada do transporte com as paradas dos ônibus.

3.2 Medição

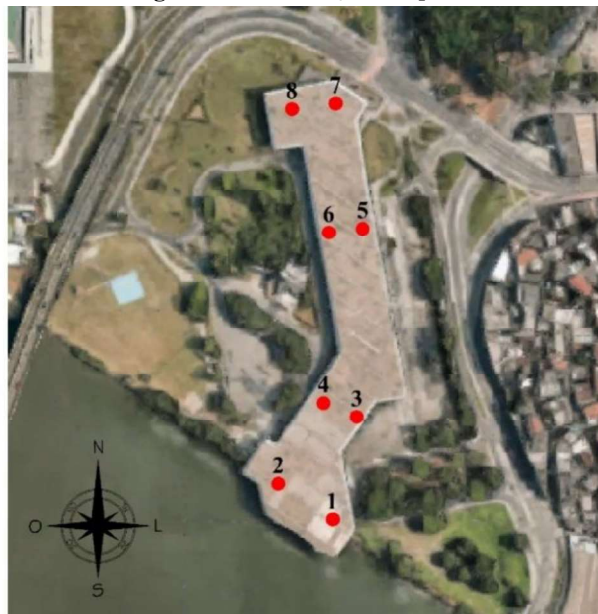
As medições foram realizadas nos dias 11, 13 e 14 de julho de 2018, em oito pontos localizados no interior da rodoviária (**Figura 3**). Os pontos de medição foram escolhidos em virtude das dimensões da rodoviária, da sua setorização e de seu entorno, visto diversos fatores que podem influenciar nos níveis de ruído observados no local. As medições em cada ponto tiveram um intervalo de duração de 5 minutos e a cada minuto o valor instantâneo lido diretamente no visor do aparelho era anotado em uma ficha.

Figura 2 – Planta esquemática da rodoviária



Fonte: Os autores, 2018.

Figura 3 – Localização dos pontos



Fonte: Adaptado de Google Maps, 2018.

3.3 NBR 10.152

A norma NBR 10.152 (ABNT, 2017) possui um item específico para a medição em áreas de check-in, bilheterias, salas de embarques e circulações em aeroportos, estações rodoviárias e ferroviárias conforme indicado na **Tabela 1**.

Tabela 1 – Valores de referência para ambientes internos de uma edificação de acordo com as suas finalidades de uso.

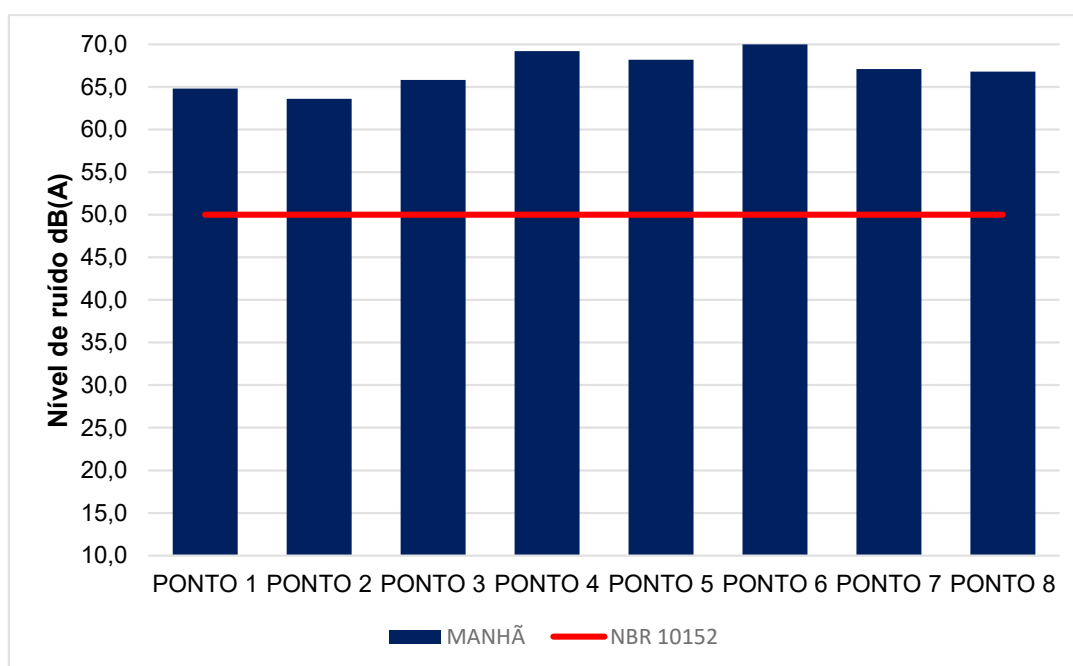
Finalidade de uso	Valores de Referências		
	<i>RLA</i> _{eq} (dB)	<i>RLA</i> _{smax} (dB)	<i>RLNC</i>
Aeroportos, estações rodoviárias e ferroviárias			
Áreas de <i>check-in</i> , bilheterias	45	50	40
Salas de embarque e circulações	50	55	45

Fonte: Adaptado de NBR 10.152 (ABNT, 2017), 2018.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Os resultados mostraram que os níveis de pressão sonora médios encontrados em todos os pontos estão acima dos valores permitidos pela NBR 10.152 (**Figura 4**). Resultados semelhantes entre 65,8 e 88,8 dB (A) foram encontrados por Silva, Lauro e Barros (2014) na avaliação dos níveis de pressão sonora nos Terminais de ônibus de Goiânia, o que mostra que tais edificações merecem atenção do poder público com medidas mitigadoras de forma a preservar a saúde dos usuários destes locais.

Figura 4 – Média do nível de ruídos por pontos

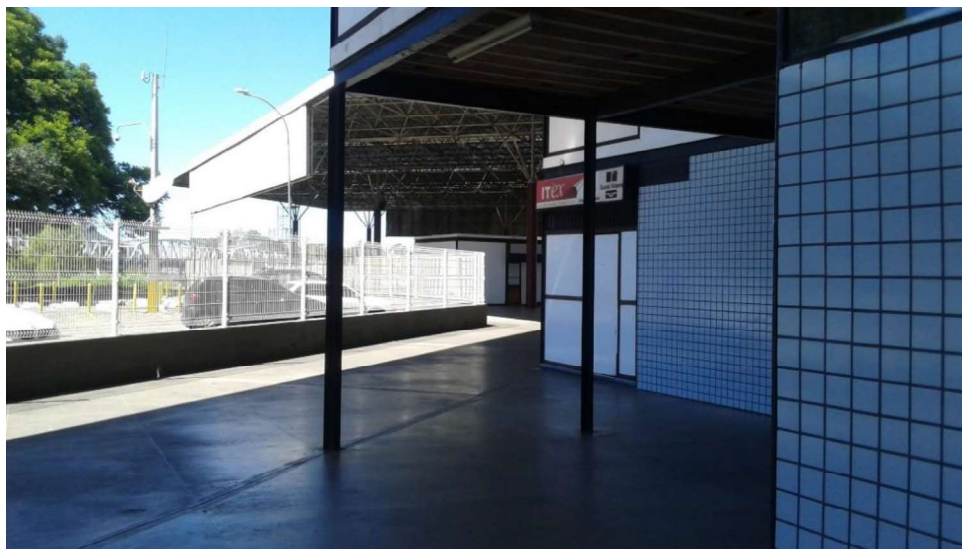


Fonte: Autores, 2018.

O mínimo valor registrado de intensidade sonora foi de 61,6 dB(A) no Ponto 3 (**Figura 5**), no dia 11/07/2018, às 07h30min. A localização do Ponto 3 trata-se de um local ao sul da Rodoviária, próximo a administração da rodoviária, estando um pouco afastado das áreas de embarques e desembarque, que resulta em uma rara movimentação de pessoas e uma ausência de atividades. Próximos à esse ponto, estão localizados os Pontos 1 e 2, que são os que apresentam os menores níveis de ruídos entre os pontos investigados. Esse fato pode ser explicado por se tratarem de regiões afastadas das áreas de embarque e desembarque, com baixo fluxo de pessoas e ainda pelo fato de não

estarem próximos às vias de grande fluxo de veículos e, conseqüentemente, menos expostos a esse tipo de ruído proveniente da circulação dos automóveis.

Figura 5 – Localização do Ponto 3



Fonte: Autores, 2018.

Os Pontos 4 e 6 apresentam os maiores níveis médios sonoros registrados entre os pontos de medição. Tal fato pode ser atribuído à proximidade destes pontos com a área de desembarque e circulação de passageiros (**Figura 6A**). Outros pontos que merecem destaque pelas altas médias dos níveis de ruído são os pontos 5 e 7. O Ponto 5 (**Figura 6B**), se encontra numa área de circulação interna de veículos, com embarque e desembarque de passageiros de veículos particulares e onde o fluxo de pessoas também é intenso. Já o Ponto 7 está localizado próximo ao principal acesso de pedestres da rodoviária, caracterizado pelo intenso fluxo de pessoas. Este também é o ponto de medição que se localiza mais próximo à uma via de fluxo intenso de veículos, identificada como a principal via de acesso, pela região sudoeste da cidade, de veículos provenientes das cidades vizinhas.

Figura 6 – Localização do ponto 6 (A) próximo a áreas de embarque e ponto 5 (B), próximo a atividades como guichês de passagens

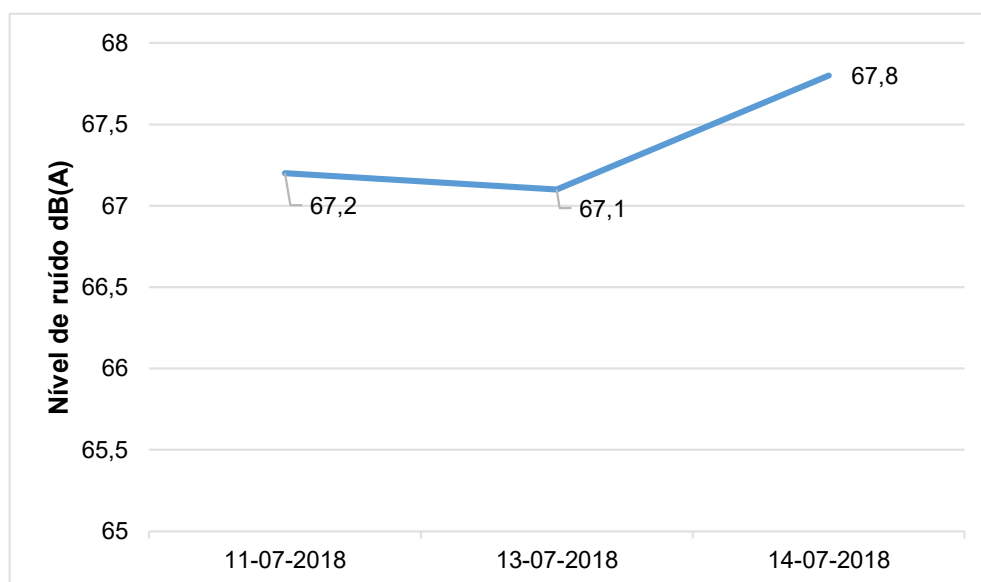


Fonte: Autores, 2018.

Analisando os registros instantâneos o máximo valor de ruído encontrado foi de 71,3 dB(A). Esse valor foi registrado no Ponto 6, às 08h04min. Verificou-se durante essa medição, ruídos mais intensos gerados por três ônibus que permaneceram com os motores ligados na plataforma de desembarque. É importante enfatizar que na rodoviária, a frota de ônibus se sobrepõe às de carros, e esses veículos parados geram mais ruído do que se estivesse em movimento.

Na **Figura 7** é possível observar a média do nível de ruído por dia no período monitorado durante a manhã. Nota-se que nos dias mais próximos ao final de semana o nível de ruído aumenta, destacando-se o dia 14 de julho onde chega a intensidade média de 67,8 dB(A). Tem-se, portanto, que o fluxo de pessoas e atividades cresce próximo aos finais de semana, impactando diretamente no aumento do nível de intensidade sonora no ambiente, gerando valores bem acima dos permitidos pela legislação.

Figura 7 – Média de nível de ruído por dia



Fonte: Autores, 2018.

5. CONCLUSÕES

Os maiores ruídos percebidos dentro da Rodoviária de Vitória, são provenientes das pessoas e dos próprios ônibus, principalmente dos veículos estacionados que mantêm em sua maioria os motores ligados durante longos períodos de embarque e desembarque. Contudo, justamente próximo aos motores desses veículos é que se localizam as cadeiras de espera onde os usuários se sentam para aguardar sua chegada ou partida.

Observou-se também que os materiais empregados na rodoviária, como a ampla cobertura metálica sem forro e o piso de granilite, tem grande reflexão do som. Neste sentido a arquitetura dos Terminas rodoviários, podem ser planejadas com uma melhor distribuição das zonas com potenciais ruídos, além de propostas de materiais de revestimento com absorção sonora e barreiras acústicas, priorizando a saúde do usuário que permanece muitas vezes um longo período nas áreas de embarque e desembarque.

Com as questões referentes a acústica do espaço urbano, foi percebido que nas cidades, devido a necessidade do tráfego de veículos e o número de pessoas circulando, o ruído é inevitável. Entretanto, alguns estudos demonstram que existem instrumentos de traçado urbano e barreiras acústicas em locais de trabalho ou no meio urbano com um enorme potencial para reduzir o impacto sonoro nas cidades e nos ambientes.

Neste sentido, vias bem projetadas e construídas, veículos em bom estado e conservados, e principalmente protocolos de atitudes operacionais por parte dos serviços locais bem como por parte dos motoristas de ônibus, tais como pontualidades e espera com o motor desligado são extremamente importantes na redução do nível de ruído neste tipo de espaço.

REFERÊNCIAS

Os autores agradecem ao apoio do CYTED – Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnologia para el Desarrollo através da Rede CIRES.

REFERÊNCIAS

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.152: Acústica – Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações**. Rio de Janeiro, 2017.

BISTAFA, SYLVIO R. **Acústica aplicada ao controle do ruído**. 2ª edição. São Paulo: Blucher, 2011.

CARVALHO, RÉGIO PANIAGO. **Acústica arquitetônica**. Brasília: Thesaurus, 2010.

FREITAS, RUSKIN; AZERÊDO, JAUCELE; SOUZA, BÁRBARA SILVA E. Mapeamento acústico, como recurso de avaliação da qualidade ambiental urbana, em Recife/PE. In: XIII Encontro Nacional e IX Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, 2015, São Paulo. **Anais do XIII ENCAC e IX ELACAC**. São Paulo, 2015.

REDAÇÃO GAZETA. 2009. Rodoviária de Vitória comemora 30 anos nesta sexta-feira. Gazeta online, 13 de março de 2009. Disponível em: http://gazetaonline.globo.com/_conteudo/2009/03/65891-rodoviaria+de+vitoria+comemora+30+anos+nesta+sexta+feira.html/ Acesso em: 16 de março de 2017.

SILVA, BETINA ALAIDES DA; LAURO, JARDEL DE CASTRO; BARROS, ROSANA GONÇALVES. **Identificação dos níveis de pressão sonora nos terminais de ônibus em Goiânia**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental. V.18, n.3, p 1083-1092, 2014.

SILVA, PÉRIDES. **Acústica arquitetônica e condicionamento de ar**. 6ª edição. Belo Horizonte: EDTAL E. T. Ltda., 2011.

SOUZA, LÉA CRISTINA LUCAS DE; ALMEIDA, MANUELA GUEDES DE; BRAGANÇA, LUÍS. **Bê-a-bá da acústica arquitetônica: ouvindo a arquitetura**. São Carlos: EdUFSCar, 2006.