



CRICTE 2017

XXVIII Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia



ESTUDO TEÓRICO DO CONFORTO ACÚSTICO NAS RODOVIAS: BARREIRAS ACÚSTICAS

Dyenifer Peralta Teichmann

Acadêmica do curso de Engenharia Civil da UNIJUI

dyeniferpt@hotmail.com

Tenile Rieger Piovesan

Professora do Curso de Graduação em Engenharia Civil da UNIJUI

tenile.piovesan@unijui.edu.br

Jaíne Bianca Figur

Acadêmica do curso de Engenharia Civil da UNIJUI

jainefigur@hotmail.com

Resumo. Com a alta taxa de atualização das tecnologias, o conceito de bem-estar vem se alterando diariamente. O conforto acústico é um dos fatores que classificam o bem-estar da população. Uma das técnicas de reduzir os ruídos gerados em rodovias próximas de cidades é a instalação de barreiras acústicas em torno das rodovias e estradas. O objetivo deste artigo é realizar o estudo teórico das barreiras acústicas. Analisando o conteúdo de livros, trabalhos acadêmicos, dissertações e normativas técnicas. Ao término do estudo pode concluir que com interferências naturais ou artificiais as barreiras acústicas atenuaram os ruídos.

Palavras-chave: Conforto, Ruído, Barreira Acústica.

1. INTRODUÇÃO

O bem-estar do homem está relacionado aos fatores necessários à manutenção da sua saúde física bem como os fatores responsáveis pelo sentimento de satisfação [1]. O aumento exponencial dos veículos automotores que circulam nas estradas brasileiras é um fato incontestável.

Por este motivo, um dos grandes problemas enfrentados na elaboração de um projeto rodoviário é os impactos da poluição sonora em regiões urbanas próximas as rodovias. Visando proteger os moradores

afetados pela exposição excessiva aos ruídos, pode-se utilizar barreiras acústicas, que segundo Bistafa [2] é qualquer estrutura ou obstáculo que impede a visão da fonte pelo receptor – inclusive o próprio solo quando este se eleva interferindo na linha de visão.

O presente artigo tem como objetivo realizar o estudo teórico das barreiras acústicas, identificando sua influência no bem-estar e conforto acústico da população que habita em cidades próximas das vias rodoviárias.

2. METODOLOGIA

O artigo é composto por uma revisão bibliográfica baseada em livros, dissertações e normativas técnicas para uma avaliação qualitativa das barreiras acústicas bem como a apresentação de suas características.

3. BARREIRAS ACÚSTICAS EM RODOVIAS

Em decorrência da situação de saúde pública e outras questões socioambientais surgem técnicas para minimizar tais efeitos, entre elas as barreiras acústicas. Esse método vem para auxiliar a inibir a propagação sonora dos ruídos, fazendo com que o ruído que vem dos veículos seja absorvido pela barreira e a transmissão final seja mais adequada para a população. Quando o som

atinge a barreira, ao passar pelo topo dela, o som é curvado por uma difração que ocorre para baixo, esse local é chamado de zona de Fresnel, que irá gerar a zona de sombra acústica atrás da barreira [1].

Bistafa [2] define ruído como uma mistura de sons cujas frequências não seguem nenhuma lei precisa, como também, todo som indesejável. Já a Organização Internacional de Normalização (ISO) [3] o classifica em distintas categorias, sendo o ruído ambiental gerado por diversas fontes sonoras, incluindo o tráfego de veículos.

Os níveis toleráveis de ruído mudam de acordo com o país, no Brasil tais valores são orientados pela norma NBR10151 [4], variando, no período diurno, de 40 dB (A) para sítios e fazendas até 70 dB (A) para áreas predominantemente industriais. Para um melhor entendimento as máximas estão presentes na Tabela 1.

Tabela 1 - Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB (A)

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Sítios e Fazendas	40	35
Estritamente Residencial Urbana	50	45
Mista, Predom. Residencial	55	50
Mista, com Vocação Comercial e Administrativa	60	55
Mista, com Vocação recreacional	65	55
Predom. Industrial	70	60

Fonte: NBR10151 [4].

No instante em que o som penetra na zona de sombra ele tem seu valor diminuído por difração, essa diminuição chama-se de atenuação da barreira. Porém mesmo havendo as barreiras, o “som”, mesmo que reduzido, ainda existe na zona de sombra. Por isso, devem-se procurar barreiras altas para que forneçam uma cobertura maior, ajudando a minimizar os ruídos para os receptores.

Através da utilização de barreiras acústicas, é possível uma redução dos níveis

sonoros até 15 dB. Para maximizar o efeito de atenuação, não pode haver aberturas na sua face e onde há contato com o solo [5].

Conforme Bistafa [2], para que a transmissão sonora através da barreira não comprometa o desempenho previsto, recomenda-se que a barreira apresente uma densidade superficial de 20 kg/m². Para obter esse valor é preciso identificar sua espessura e os materiais que a compõe, dando assim a estabilidade mecânica que a barreira necessita.

À ausência de proteção nas bordas laterais das barreiras, acaba entrando os ruídos pelos flancos. Na Fig. 1 pode-se visualizar os limites desses ruídos que ultrapassam a barreira, que ocorrem devido as laterais da mesma.



Figura 1 – Gráfico Referente à Transmissão Sonora Pelos Flancos das Barreiras.

Fonte: [2]

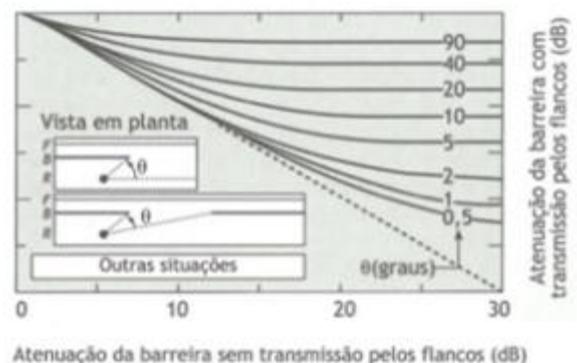


Figura 2 – Gráfico Referente à Transmissão Sonora Pelos Flancos das Barreiras.

Fonte: [2]

Ao realizar a análise comparativa das Fig. 1 e 2 notou-se que a atenuação nos flancos é menor em solos que são

acusticamente macios, e nos ruídos que são provocados pela influência mútua dos rodantes dos trens com ferrovia [2].

Existem três formas que espalham o ruído por cima da barreira acústica, prejudicando o seu desempenho. A Primeira é através das árvores mais altas que barreira localizadas próximas, a segunda são os prédios que também ultrapassam a altura da barreira e a terceira forma é o fluxo turbulento da atmosfera. As barreiras originadas por árvores ajudam a absorver os ruídos que apresentam frequências acima 2.000Hz, fazendo com que seja limitado a diminuição do ruído da barreira a 20dB [2].

Quando há presença de edifícios a redução do ruído acontece pelo espalhamento que ocorre em frequências baixas, restringindo a atenuação da barreira acústica entre 5 a 10 dB. O vento interfere limitando a atenuação da barreira entre 15 a 25 dB, mesmo com a ausência de outros fatores que contribua para o baixo desempenho da barreira, conforme ilustra a Fig. 3.

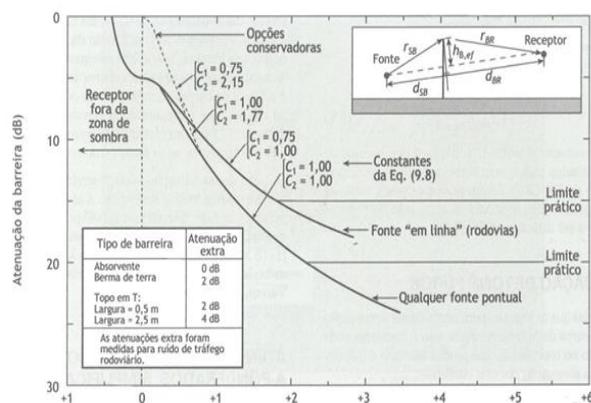


Figura 3 – Gráfico Referente à Atenuação das Barreiras Acústicas.

Fonte: [2]

Na Fig. 3 pode-se verificar que quando não houver ventos a atenuação será de 5 dB, até os ventos contidos que ocorrem no sentido da fonte para o receptor acabam eliminando a atenuação [2].

Ao considerar as características construtivas da barreira, sua classificação leva como critério o tipo de material constituinte, sendo o betão, alvenaria, metal, madeira, plástico, acrílico, ou ainda, de

barreiras naturais (mota de terra e cortinas arbórea) frequentemente utilizados. Por fim pode-se classificar as barreiras acústicas através da análise da qualidade da absorção sonora (Refletoras, absorventes ou combinadas).

A escolha do tipo de material a utilizar numa barreira acústica é definida pelo projetista. Tendo como base um programa de cálculo, deve também observar algumas regras e ter algum bom senso, outro assim, vai depender também da redução sonora que se pretende obter [6].

Para Barreto [6], barreiras absorventes podem ser de diversos materiais, entre eles os metálicos ou de betão madeira. Os metálicos possuem baixo custo e facilidade de montagem, constituídos de caixões em chapa de aço galvanizado ou alumínio, e podem conter em seu interior lã mineral e com isso exercer a função de absorver e isolar o ruído. Os painéis de betão madeira são de custo mais elevado em virtude de dispor de uma maior resistência, melhor qualidade acústica e manutenção quase inexistente.

Em contrapartida há elementos reflexivos que podem ser utilizados como soluções acústicas nas rodovias, os mais empregados são painéis em acrílico e betão. Barreiras refletoras constituirão um obstáculo à transmissão das ondas sonoras por refração, desde que a sua densidade se traduza por uma massa superior a 30 Kg/m² [6].

O acrílico é frequentemente utilizado quando se pretende assegurar transparência e transmissão de luminosidade, em virtude de ser um material termoplástico, rígido e incolor. Já os painéis de betão armado dispõem de ótimas questões de colocação e resistência e permitem qualquer tipo de acabamento.

Existem ainda barreiras acústicas naturais, que diferem das anteriores. Podendo ser encontradas na forma de terra ou de cortina arbórea e constituem uma solução para as áreas rurais, posto que apresentam uma ótima inclusão paisagística. Como vantagem principal, essas barreiras podem se enquadrar facilmente à paisagem, porém

requerem mais espaço que as habituais com mesmo desempenho [1].

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer do trabalho pode-se constatar os grandes problemas enfrentados na elaboração de um projeto rodoviário na parte do conforto acústico. Onde primeiramente requer a realização de uma pesquisa de campo para conhecer e analisar as necessidades do local, para que assim seja pensado métodos e soluções adequados.

Assim pode-se afirmar que quando o engenheiro responsável pela obra das vias rodoviárias for executar o projeto, necessita buscar uma solução que garanta a qualidade do bem-estar da população que habita as redondezas. Uma forma é implementando as barreiras acústicas, que tem propriedades de diminuição dos ruídos sonoros independentemente dos fatores que atrapalhem seu desempenho.

5. REFERÊNCIAS

- [1] S. A. Xavier. Comportamento de Barreiras Acústicas em Portugal. 2009. Dissertação (Mestre em Engenharia do Ambiente). Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro.
- [2] S. R. Bistafa. Acústica aplicada ao controle do ruído. Edgard Blücher, 2011.
- [3] *INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION*. ISO 1996/1 Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise. Part 1: Basic quantities and assessment procedures, 1996/1. Suíça, 1982, 5p.
- [4] ABNT, NBR. 10151. Acústica-Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade- Procedimento, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000.
- [5] S. C. Callai. Perfil de influência da poluição sonora em rodovias. Ijuí, 2008. Monografia (Graduação em Engenharia Civil). Departamento de tecnologia, Universidade regional do noroeste do estado do Rio Grande do Sul- Unijuí.

- [6] A. F. Barreto. (2004) “Barreiras Acústicas – escolha de materiais”. Congresso Acústica 2004, Guimarães.