

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE POLUIÇÃO SONORA GERADA POR UM TEMPLO RELIGIOSO¹

Saulo Pereira Dourado Júnior², Paula Reys³, Marcelo Gomes Judice⁴

¹Artigo apresentado à Faculdade de Engenharia Ambiental como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Ambiental, Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2014.

²Aluno de Graduação, Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2014. E-mail: Sauloea@live.com

³Orientadora, Professor da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2012. E-mail: preys@hotmail.com

⁴Co-orientador, Professor da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2014. E-mail: mgjudice@bol.com.br

Resumo: Atualmente onde a situação é de extrema pressão e correria, o silêncio deve ser compreendido como um direito do cidadão. A poluição sonora vem atingindo de uma maneira crescente os habitantes das cidades e pode ser entendida como todo e qualquer ruído que seja capaz de causar incômodo ao bem estar e causar danos à saúde do cidadão. Com a constante construção e funcionamento, construção e funcionamento de templos religiosos, há uma necessidade de se desenvolver um estudo, para avaliação dos ruídos gerados. Objetivou-se com este trabalho avaliar os níveis de poluição sonora proveniente do funcionamento do templo religioso localizado no município de Rio Verde, com o intuito de mostrar a real situação em vista da atividade normal do templo e mostrar que quando essas atividades são desenvolvidas de forma planejada e organizada podem interagir de forma harmônica com a sociedade. Com medições internas e externas ao templo, constatando-se elevados níveis sonoros.

Palavras chaves: entidade religiosa, qualidade de vida, ruídos sonoros, socialização.

Pollution levels of evaluation noise generated a religious temple

Abstract: Nowadays the situations are all about extreme pressure and rush, therefore the silence must be a citizen's right. Noise pollution is affecting the cities' inhabitants in a growing way and it's understood as any noise able to bother a person's well-being and cause her damage health. Because of the constant emergence of religious entities, construction and temples' operation, there is a necessity of developing a study to weigh the generated noises up. This study aims for appraising noise pollution that comes from the Church of Rio Verde's operation, besides its purpose is to show the temple's regular activities and that when they are developed in a planned and organized way it's possible to see them interacting harmonically with society. With internal and external to the temple measurements, having noticed high intensity sounds.

Key words: religious entity, life quality, noise sounds, socialization

INTRODUÇÃO

A partir de relatos históricos, existem estudos que abordam a emissão de ruídos desde 2.500 anos atrás. Atualmente estudos sobre níveis sonoros assumem um grande interesse na área científica, para a elaboração de propostas para o controle da poluição sonora (CARMO, 1999).

O que anteriormente era uma percepção prática através de pesquisas e teses, agora possui confirmação científica sobre os efeitos da poluição sonora à saúde (PENIDO et al. 2011). Segundo Machado (2013) podemos definir som como qualquer variação de pressão que o ouvido humano possa captar, enquanto ruído é um som ou conjunto de sons indesejáveis, desagradáveis e perturbadores.

Estudiosos na área da saúde relatam efeitos graves à saúde, em relação ao excesso de ruídos gerados; dano físico ao aparelho auditivo com a possibilidade de perda da audição pode levar a problemas físicos e mentais ocasionando a diminuição da qualidade de vida da população, interferência na comunicação e na fala, estresse, risco de hipertensão e infarto, isolamento social, queda da qualidade acústica da vizinhança até a depreciação do valor de imóveis.

O constante aumento da poluição sonora, seja em países desenvolvidos ou em desenvolvimento, se dá de maneira insustentável havendo necessidade de conter o excesso de emissão de ruído que gera incômodo para a população constituindo um problema de saúde pública (SOUSA 2004).

À medida que as cidades crescem, estima-se também um aumento da construção e funcionamento de instituições religiosas que podem colaborar com o aumento dos níveis de ruído nas cidades (LIMA e SILVA, 2009).

Entretanto, a análise de dados sobre a poluição sonora urbana e sua relação com a vida diária dos habitantes pode fornecer subsídios que amenizem os riscos relacionados às exposições diárias a altos níveis de ruído facilitando o planejamento urbano (VENTURA 2008).

Segundo Roederer (2002) existem três sensações primárias associadas a um determinado som musical: altura, intensidade e qualidade. A altura é normalmente relacionada a graves e a agudos. A intensidade ao volume ou força de um som. A qualidade é o que nos permite distinguir diferentes sons sendo que a associação desses três parâmetros é o que diferencia uma nota musical de um ruído.

O estudo da poluição sonora no Brasil não é uma prioridade. Devido a isso, não faz parte da política das instâncias governamentais os levantamentos de ruído nas principais cidades brasileiras, com a possibilidade de expor o quadro real à população quanto a exposição sonora. (VENTURA et al., 2008).

Segundo a lei municipal de Rio Verde-GO, 5090 de 2005, considera-se como poluição sonora qualquer alteração das propriedades físicas do meio ambiente causada por ruídos que, direta ou indiretamente, sejam ofensivos à saúde, à segurança e ao bem estar da coletividade.

Para desenvolvimento de medições abrangendo os níveis de ruídos externos. Parte-se dos níveis de ruído estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas e Técnicas responsável pela normatização técnica do Brasil, através da norma (NBR 10151/2000) especificando os níveis de critério para avaliação de ruídos a partir da localização do empreendimento.

Para medições efetuadas no interior de estabelecimentos. Parte-se dos níveis de ruídos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas e técnicas responsável pela normatização técnica do Brasil, através da norma (NBR 10152/1987), indicando os níveis de critério para avaliação de ruídos, estabelece como padrão os níveis para Igrejas e Templos de 35 - 45 dB(A), considerando como nível aceitável os valores de 40 – 50 dB(A).

Assim detectou-se a necessidade de desenvolver este estudo, abordando os aspectos da emissão de ruídos provenientes das atividades de um templo religioso na cidade de Rio Verde-GO que contempla em suas atividades cotidianas a apresentação de coral, grupos musicais e bandas evangélicas que produzem elevados níveis sonoros.

Assim, objetivou-se verificar se os níveis de ruído emitidos por um templo religioso, localizado em Rio Verde – GO, estão em conformidade com as normas NBR 10151 e NBR 10152.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido em uma Igreja Evangélica de Rio Verde-GO, fundada em 2014. O empreendimento ocupa um terreno com área de 1507,49m², com uma área construída abrange um total de 449,70 m², Bairro Residencial Canaã, Rio Verde-GO, Região Centro Oeste (Figura 2).

O templo se encontra coberto, possui vidros e portas com acabamentos externos de revestimento e pintura parcialmente concluídos, com a etapa de acabamento interno na parte final de conclusão.

O empreendimento tem como finalidade o estudo sistemático da doutrina cristã bem como a realização de cultos comunitários, iniciativas beneficentes, a igreja possui ao todo cerca de 500 membros e movimenta em média 30 pessoas em cada evento que são realizados às quartas-feiras, sábados e domingos nos períodos diurnos e noturnos, sem nenhum tipo de revestimento acústico.



Figura 2 – Localização do templo e buffer da área de estudo.

Segundo a Secretaria Municipal de obras de Rio Verde a o templo esta localizado em uma zona mista predominantemente residencial com uma vizinhança dotada de residências unifamiliares mediatas e imediatas ao templo. (Figura 3).

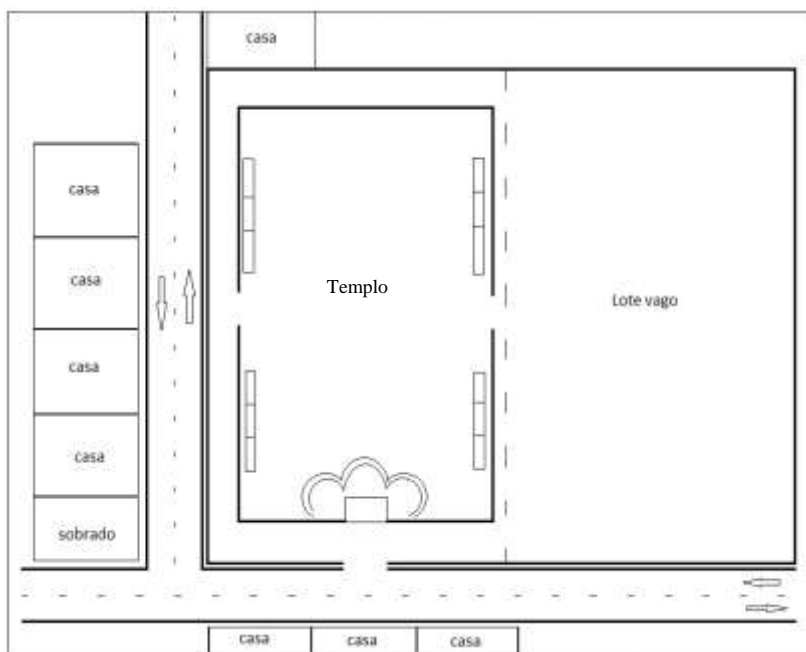


Figura 3 – Localização da vizinhança mediada e imediata

O templo religioso possui um sistema de reforço eletroacústico, composto por quatro caixas, 2 caixas da marca Máster áudio situadas próximas à parte frontal do templo e duas caixas ativas da marca Datrel possuindo auto falante de 1'' e corneta, canais de entrada STP, P10 e RLX, com potência máxima de 250W 4Ohms nas laterais do templo, ligadas a uma mesa composta com 14 canais de equalização DPS Professional Mixer.

As medições para caracterização do nível de ruído do templo foram efetuadas nos dias 26 e 29 de outubro e 2, 5 e 9 de novembro de 2014, utilizando dois decibelímetros da marca ITDEC 4010 digital sound level meter, designado em conformidade com as especificações IEC 651 Tipo 2, ANSI S1.4 Tipo 2, com medição do som entre as faixas de 30 dB e 130dB.

O decibel (**dB**) é uma grandeza logarítmica. O ruído é identificado por um único número, o qual por natureza não permite quantificar as frequências graves, médias e agudas. Por este motivo o nível global em **dB** é pouco usado, dando lugar ao **dB(A)** (**Filtro A**), um valor ponderado que leva em consideração os valores correspondentes de igual sensação sonora do aparelho auditivo humano (Drupré, 2006).

Por esse motivo foi utilizado o filtro **A**, que abrange as bandas de oitavas de frequência, caracterizadas em **Hz** (Hertz) representando o número de vibrações por

segundo, permitindo a diferenciação de um som grave para um som agudo, determinando assim o tom do som percebido.

Foram efetuadas medições no ambiente interno e externo do templo, de forma simultânea em dias e horários onde o templo apresentava atividades.

Dia 26 as medições se deram no período matutino das 10h27 às 11h25 e no período noturno das 20h:11 às 21h:11. Dia 29 as medições tiveram início às 20h:11 e término as 20h:30; dia 02 as medições se deram no período noturno das 20h:15 Às 21h:29; dia 05 as medições se deram no período noturno das 20h:13 às 20h:52 e dia 09 no período matutino das 10h:22 às 11h:09, com uma repetição para cada medição (Tabela 1).

Tabela 1 – Dias e horários das medições

Dia do mês	Dia da semana	Período	
		Diurno	Noturno
26/10/2014	Domingo	10h27 às 11h25	20h:11 às 21h:11
29/10/2014	Quarta	Sem atividade	20h:11 às 20h:30
02/11/2014	Domingo	Sem atividade	20h:15 às 21h:29
05/11/2014	Quarta	Sem atividade	20h:13 às 20h:52
09/11/2014	Domingo	10h:22 às 11h:09	Sem atividade

Foram feitas também medições externas, diurnas e noturnas, fora do horário de funcionamento para posterior comparação (Figura 4).

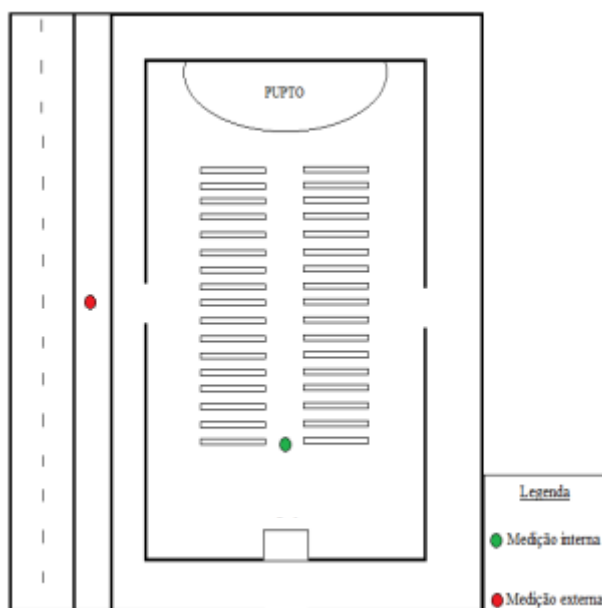


Figura 4 – Localização das medições realizadas na parte interna e externa do templo

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos foram explorados a partir da análise de variação de apenas uma variável, médias marginais estimadas (Tukey HSD) e subconjuntos homogêneos utilizando-se o programa IBM SPSS Statistics.

As medições para avaliação do nível sonoro do templo se deram em 4 períodos. O grupo controle foi o quarto período onde não havia atividade no templo e 2 locais, com uma repetição para cada medição (Tabela 2).

Tabela 2. Medições do nível sonoro do templo – Variável dependente.

Período	Local	Média dB(A)	Desvio padrão	N
Domingo manhã	Dentro	59,0579	7,79938	6338
	Fora	51,8457	6,50706	8403
Domingo noite	Dentro	63,6084	7,99295	11539
	Fora	53,7779	7,06260	11460
Quarta noite	Dentro	59,4681	8,71807	4642
	Fora	50,3014	6,75713	4984
Controle	Dia-Fora	47,0586	5,3147	4816
	Noite-Fora	46,8163	7,0612	8262

Com base nos níveis de ruído estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas e Técnicas responsável pela normatização técnica do Brasil, através da norma (NBR 10151/2000) sendo a área onde o Templo está instalado área mista predominantemente residencial, que estabelece como padrão 55dB(A) durante o dia e 50dB(A) a noite (Gráfico 1).

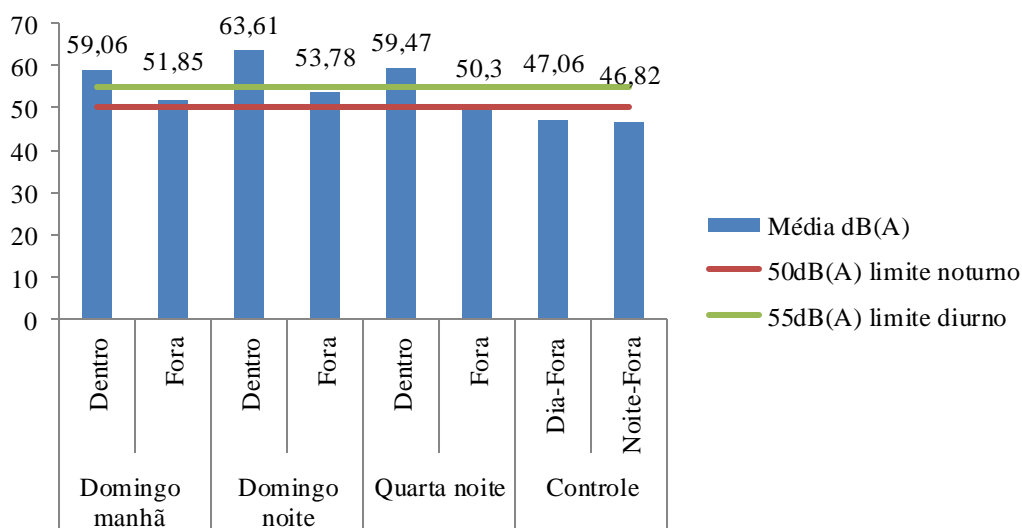


Gráfico 1. Interpretação gráfica destacando-se os resultados e limites externos pela NBR 10.151.

Com base nos níveis de ruído estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas e Técnicas responsável pela normatização técnica do Brasil, através da norma (NBR 10152/1987), que estabelece os limites de ruídos internos em Igrejas e templos religiosos, considerando aceitável de 40 a 50 dB(A) (Gráfico 2).

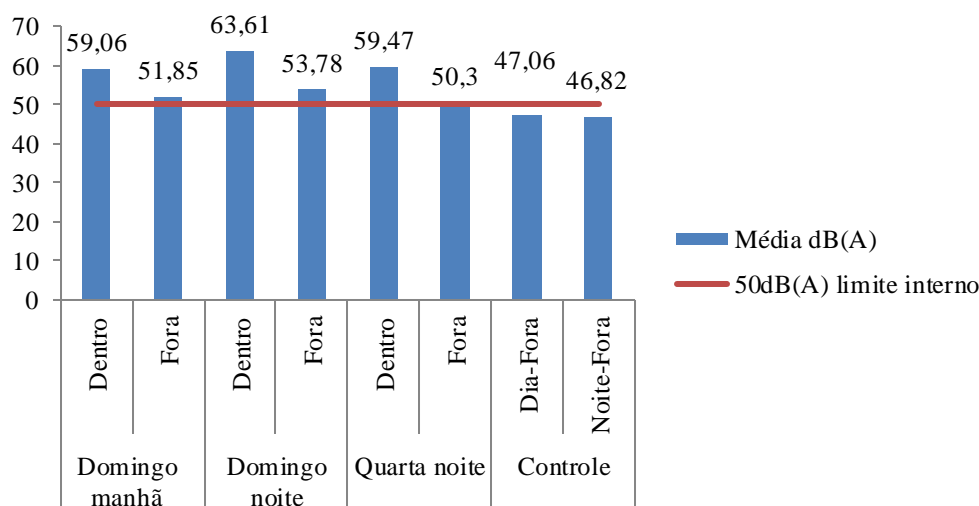


Gráfico 2. Interpretação gráfica destacando-se os resultados e limites internos pela NBR 10.152.

Os níveis sonoros encontrados nas medições efetuadas no domingo no período diurno na parte externa ao templo, foi obtido a média de 51,85dB(A) que comparado ao critério de avaliação na norma não se caracteriza como poluição sonora. Os resultados obtidos através das medições efetuadas na quarta-feira no período noturno, na parte exterior ao templo, tiveram a média de 50,30dB(A), com resultado acima da normatização técnica.

As medições efetuadas no domingo período noturno na parte exterior ao templo obtiveram o resultado de 53,78dB(A). Dessa forma, constatou-se que os níveis de ruído estão fora dos padrões estabelecidos pela normatização técnica, observando assim uma falha no sistema e contenção dos ruídos do templo. Pode-se observar a partir das variações dos resultados, que há diferença significativa, entre cultos no período diurno dos cultos nos períodos noturnos e cultos efetuados nas quartas-feiras.

Os níveis sonoros encontrados a partir das medições externas tiveram dois resultados acima dos limites da norma vigente que delimita o limite de 50dB(A). Nos períodos noturnos, caracterizando-se como poluição sonora, as medições de domingo no período noturno, ultrapassando 3,78dB(A) e de quarta no período noturno ultrapassando as normas em 0,30dB(A).

Os níveis sonoros, encontrados nos cultos de domingo no período diurno, tiveram a média de 59,06dB(A). No período noturno tiveram a média de 63,61dB(A) e nas medições de quarta-feira tiveram a média de 59,47db(A). Assim os níveis sonoros encontrados no interior do ambiente de culto estão superiores aos níveis determinados pela norma NBR 10152/1987.

As medições efetuadas na parte exterior ao templo, durante o dia, tiveram a média de 47,06dB(A), e no período noturno tiveram a média de 46,82dB(A), observando-se uma diferença significativa entre a pressão sonora durante atividade de culto no templo e sem atividade.

Os dados demonstram que no domingo, no período diurno, as medições não excederam as normas, já os resultados obtidos com medições efetuadas no interior do templo se mostraram acima dos padrões estabelecidos pela norma, caracterizando-se como poluição sonora, com possibilidade de haver danos a saúde dos frequentadores do templo religioso.

Corroborando com Lima e Silva (2009), afirmam que o ideal seria a construção e instalação de templos religiosos, estivessem localizadas em espaços afastados dos centros urbanos. Porém as igrejas priorizam o fácil acesso a seus frequentadores, levando as áreas residenciais serem as mais atingidas devido ao excesso de ruído provenientes de templos.

CONCLUSÕES

Os níveis sonoros internos e externos não estão em conformidade com as normas NBR 10151 e 10152. A situação sugere um melhor isolamento e condicionamento acústico do templo, juntamente com um melhor planejamento e equalização dos níveis sonoros durante atividade de culto e conscientização dos frequentadores, quanto ao conhecimento das normas referentes aos níveis sonoros permitidos para atividade de culto de templos religiosos.

REFEÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10520: Informação e documentação – Citações em documentos – Apresentação**. Rio de Janeiro, 2002.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10151: Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – procedimento.** Rio de Janeiro, 2000.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10152: Níveis de ruído para conforto acústico.** Rio de Janeiro, 1987.

AMORIM, A. e LICARIÃO, C, **Introdução ao conforto acústico**, FEC/ UNICAMP, 2005, p. 6.

CARMO, C. I. L. **Efeitos do ruído ambiental no organismo humano e suas manifestações auditivas**, Centro de especialização em fonoaudiologia clínica audiologia clínica, Goiânia p, 09, Goiás, 1999.

DUPRÉ, A. A, Conforto acústico, **Revista ABC do Conforto Acústico**, 2ª edição, Word comunicação, 2006, p. 11-12.

FAUSER, I. A e FERREIRA, S. A. M, Monitoramento de poluição sonora e participação da comunidade, **SVMA- Secretaria do Verde e Meio Ambiente**, São Paulo, 2000.

LIMA, R. F, SILVA, M. N, **Ruídos da fé: estratégias para redução dos aspectos ambientais responsáveis pela poluição sonora de uma igreja evangélica em natal/RN**, v. 03, p. 164, Natal, 2009.

MACHADO, A. A, **Poluição sonora como crime ambiental**, Santa Catarina, 2006.

PENIDO, C. E, AZEVEDO, R. F, SOUZA, H. J, Poluição sonora: Aspectos ambientais e saúde pública. **Revista das Faculdades Integradas Vianna Júnior**, v. 2, n. 1, Juiz de Fora, 2010.

ROEDERER, G. J, **Introdução a física e a psicofísica da música**, 1ª edição, 1 reimpressão,. São Paulo: Editora da universidade de São Paulo, 2002. p. 21.

SOUSA, S. D, **Instrumentos de gestão de poluição sonora para a sustentabilidade das cidades brasileiras**, Fontes Sonoras, Rio de Janeiro, 2004. p. 1-2, 54-55.

VENTURA, A. N, VIVEIROS, E, COELHO, J. L. B, NEVES, M. M, Uma contribuição para o aprimoramento do Estudo de Impacto de Vizinhança: a gestão do ruído ambiental por mapeamento sonoro, **XXII Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica**, Belo Horizonte, 2008. p. 02.