

## COMPARAÇÃO DOS NÍVEIS DE POLUIÇÃO SONORA EM DIFERENTES AMBIENTES DA UNIVERSIDADE DE RIO VERDE – GO

*Polliana Aparecida Reis Lima ([polliana.ap@gmail.com](mailto:polliana.ap@gmail.com))*

*Marcelo Gomes Judice ([mgjudice@unirv.edu.br](mailto:mgjudice@unirv.edu.br))*

*Paula Reys ([preys@hotmail.com](mailto:preys@hotmail.com))*

**RESUMO:** O campus da Universidade de Rio Verde proporciona ambientes com grande concentração de pessoas e, portanto, com significativas fontes de ruído. Assim sendo, esta pesquisa procurou analisar os níveis de ruídos em diferentes locais da Universidade de Rio Verde – GO e comparar com os determinados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas. Este tema é de uma grande importância, uma vez que danos causados ao aparelho auditivo são irreversíveis e de sérias consequências para saúde física e mental das pessoas por eles afetadas. Foram coletados dados de ruídos em determinados ambientes, frequentados principalmente por alunos, mas também de acesso aos professores e funcionários. Com estes dados, fez-se uma análise da intensidade da poluição sonora presente nestes ambientes. O trabalho experimental desenvolvido demonstrou os níveis de poluição sonora presentes nos ambientes de circulação dos blocos do campus da Universidade, mostrando valores acima dos recomendados pela Norma Regulamentadora 10152/1987 em todos os três locais estudados e em todos os dias da semana. Com base nos resultados da pesquisa, foram propostas soluções para diminuir a poluição sonora.

**Palavras-Chaves:** aprendizagem, meio-ambiente, perturbação do sossego, ruído

**ABSTRACT:** The campus of the Universidade de Rio Verde provides environments with high concentrations of people and therefore with significant noise sources. Therefore, this research sought to investigate the noise levels at different locations at the Universidade de Rio Verde - GO and compare with those determined by the Brazilian Association of Technical Standards. This topic is of great importance; since damage to the hearing system do, they affect irreversible and serious consequences for physical and mental health of people. Noise data were collected in certain environments, frequented mainly by students, but also access to faculty and staff. With these data, there was an analysis of the intensity of the noise present in these environments. The experimental work demonstrates the level of noise present in the circulation environments of campus blocks of University, showing values above those recommended by NR 10152/1987 in all places studied and all days of week. With based on the results of the research were proposed solutions to reduce noise pollution.

**Key-words:** learning, environment, disruption of peace, noise

## INTRODUÇÃO

Os problemas ambientais vêm da relação do ser humano e da natureza (LEVI, 1990). Entre várias dessas agressões ao meio ambiente podemos destacar uma que traz consequência para saúde e qualidade de vida humana (ENIZ, 2004). Considerada a terceira maior poluição ambiental, depois da poluição de água e ar, essa poluição diferentemente dos outros tipos de poluições afeta o maior número de pessoas e não deixa traços visíveis de sua influência no ambiente é a poluição sonora.

A poluição sonora causa danos ao meio ambiente e como consequência, afeta o interesse difuso e coletivo, na medida em que os níveis excessivos de ruídos prejudicam a qualidade de vida, no convívio entre as pessoas, podendo causar malefícios ao bem estar humano (MACHADO, 2004). Segundo Zajarkiewicz (2010), esses efeitos do poluição sonora afetam diretamente o sentido da audição, tanto humana como animal, sendo que depende da intensidade, da frequência e do tempo de exposição.

E com a evolução da civilização e a intensificação da urbanização, a quantidade e diversidade desses ruídos foram aumentando e os efeitos, considerados indesejáveis, vem causando incômodo e merecendo atenção. Problema ainda negligenciado no Brasil.

Citado por Eniz (2004), esses altos níveis de ruídos pode ser causados com eflúvio provindos das ações humanas nas aglomerações, como exemplo os veículos, entidades religiosas, casas e bares noturnos em áreas residenciais, carros de propaganda, atividades de lazer, entre outros. Trazendo problemas a setores, tais como: hospitais, residências, comércios, escolas, etc., que podem provocar perturbações psicológicas (ENIZ, 2004). Essas perturbações são seguidas de alterações funcionais, que afetam todo o organismo. (GRANDJEAN 1998).

Já citado na Agenda 21 seção 6.41, demonstra a preocupação com o ruído, tratando se com o desafio da saúde urbana, estabelecendo que:

Os programas de ação definidos nacionalmente, com o auxílio, apoio e coordenação internacionais, quando necessário, devem incluir, nesta área: (...) Ruído: desenvolver critérios para determinar níveis máximos permitidos de exposição a ruídos e incluir medidas de verificação e controle de ruídos nos programas a saúde ambiental.

Segundo Machado (2004), a definição entre som e ruído é realizada através da utilização de unidades de medição do nível de ruído. Assim, mostra-se também, os padrões de emissão aceitáveis e inaceitáveis, sendo aceito e realizado a verificação do

ponto limítrofe com o ruído. O nível de intensidade sonora dar-se habitualmente em decibéis (dB) e é verificada com a utilização de um aparelho chamado decibelímetro.

A Organização Mundial de Saúde (WHO, 1999), cita que aos 55 decibéis começa a ocasionar um leve estresse e de 70 dB acima, nota-se prejuízos à saúde em muitos indivíduos. Para Machado (2004), normalmente o nível de ruído entre duas pessoas conversando apresenta-se entre 30 (trinta) e 35 (trinta e cinco) decibéis.

Vernier (1994) apud Guimarães (2007), relata que no meio urbano o nível sonoro médio varia de 30 a 120 dB(A), pois o limite audível do homem é próximo a 0 (dB)(A) e limitado pelo limiar da dor que corresponde à 120 dB(a), acima de 120 decibéis pode causar surdez. Sendo que a sensibilidade do ouvido humano varia de acordo com as frequências. De acordo com a NR 15 o limite de tolerância para ruído do tipo impacto será de 130db(a).

Segundo Pereira (2011), os ruídos podem provocar uma redução de até 60% da produtividade, dificultando a concentração causando erros, desperdícios ou acidentes com distração. A poluição sonora não deixa resíduos seus efeitos não são visíveis no ambiente mais causam vários inconvenientes que dificultam seu controle, por isso é enquadrada na lei de crimes ambientais (Lei 9.605/98) disposto no artigo 54, por tanto é necessário que a quantidade da poluição ocorra em níveis que possam resultar em danos à saúde humana ou que provoque a mortandade de animais.

Como foi dito, pode-se notar que a gravidade e a intensidade da poluição sonora no ambiente traz efeitos negativos aos indivíduos afetados por ela. No Brasil, as preocupações com essa poluição é mais voltada para a área dos trabalhadores nas indústrias, quanto aos ambientes escolares, objetivo dessa pesquisa ainda são escassos. Nos ambientes escolares, o ruído, além de incômodo, interfere no rendimento das atividades de ensino.

A Universidade de Rio Verde - GO, (Campus Fazenda Fonte do Saber), proporciona ambientes com aglomeração de pessoas, portanto tem significativas fontes de ruído como, por exemplo, lanchonetes, ambiente de circulação, tráfego de veículos considerável. Desse modo, esta pesquisa procurou analisar os níveis de ruídos em diferentes ambientes da Universidade de Rio Verde – GO e comparar com os determinados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), mais especificamente pelo NBR 10152/1987 que diz a respeito sobre o conforto acústico.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado na UniRV - Universidade de Rio Verde – GO (Campus Fazenda Fontes do Saber), durante o mês de março de 2015. Com a presença de pessoas no ambiente monitorado. Procurando não interferir na rotina, para que os resultados fossem os mais confiáveis possíveis.

O desenvolvimento deste trabalho foi realizado com um delineamento em blocos casualizados (DBC), sendo que para a variável de blocagem considerou-se os cinco dias da semana (segunda a sexta-feira). Os tratamentos constituíram-se de três locais estudados, que foram: três blocos (I (Administrativo), III (Direito) e IV (Engenharia Civil). As medições foram feitas durante 10 minutos, em cada dia e em cada local. A análise estatística dos dados foi feita utilizando-se o software SISVAR 5.1 (FERREIRA, 2011).

Utilizou-se um aparelho Medidor de Nível de Pressão Sonora (MNPS), modelo ITDEC4010, como ilustrado na Figura 1. Este equipamento tem a função de medir a intensidade sonora em decibéis (dB) e foi calibrado na curva A, que é a que mais se aproxima da audição humana.



**Figura 1** - Decibelímetro digital modelo ITDEC4010 utilizado nas medidas de níveis de ruídos nos ambientes da UniRV.

Para comparar os resultados da emissão da poluição sonora, utilizou-se a Norma Brasileira NBR 10152, de dezembro de 1987, que estabelece os níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos. A Tabela 1 apresenta os níveis sonoros para conforto acústico em escolas.

**Tabela 1** – Níveis de ruídos compatíveis com ambientes escolares.

<b>Ambientes</b>	<b>Intervalo Máximo (dB)</b>
<b>Bibliotecas, Salas de músicas, Salas de desenho.</b>	35-45
<b>Salas de aulas, Laboratórios</b>	40-50
<b>Circulação</b>	45-55

Fonte: NBR 10152 (1987)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância para os tratamentos demonstraram que houve diferença significativa ( $P = 0,0000$ ) entre os três locais estudados. A Tabela 2 apresenta o quadro das médias observadas para cada local e a aplicação do teste de Tukey.

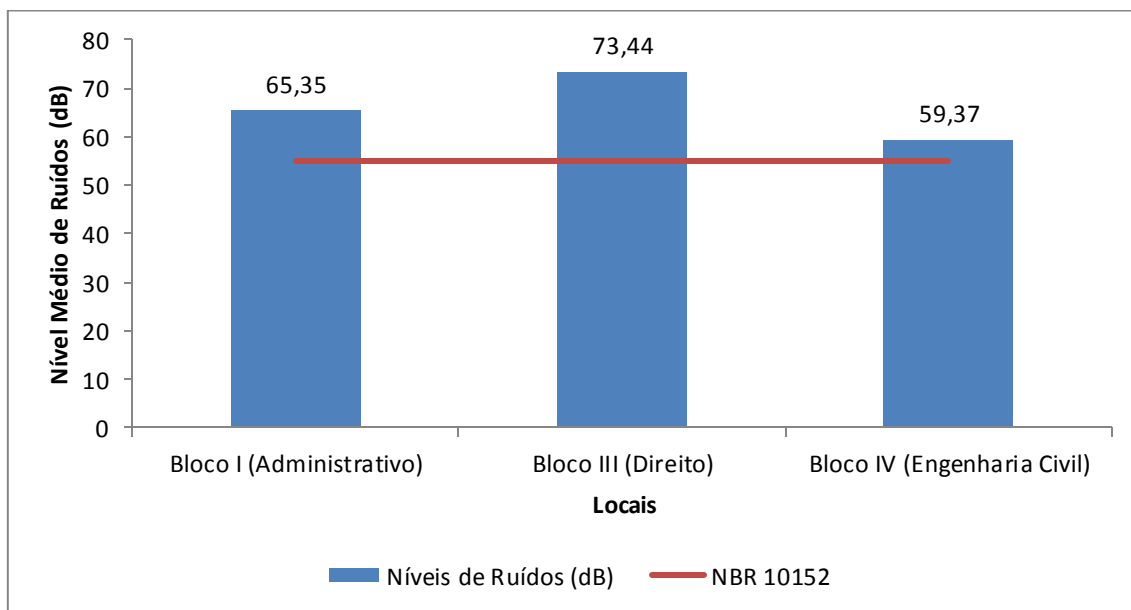
**Tabela 2** – Níveis de ruídos médios para cada um dos locais em estudo.

<b>Locais</b>	<b>Número de Observações</b>	<b>Níveis de Ruídos (dB)*</b>
<b>Bloco I (Administrativo)</b>	2693	65,35 b
<b>Bloco III (Direito)</b>	2614	73,44 c
<b>Bloco IV (Engenharia Civil)</b>	2553	59,37 a

\* Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ )

Constatou-se que o maior nível de ruído foi observado no Bloco III, onde os valores mínimo e máximo obtidos foram, respectivamente, 47,8 e 88,1 dB. Para o Bloco I, cujo valor médio de 65,35 dB foi intermediário entre os outros dois locais, o nível mínimo observado foi de 42,4 dB, enquanto que o nível máximo foi de 77,0 dB. O menor nível de ruído médio (59,37 dB) foi encontrado no Bloco IV, sendo que para este local os níveis mínimo e máximo foram, pela ordem, 48,6 e 82,5 dB. Cabe salientar que o Bloco III apresentou apenas uma observação, que foi exatamente o valor mínimo

observado (47,8 dB), dentro dos níveis máximos estabelecidos pela NBR 10152. Além disso, todos os três locais apresentaram nível de ruído médio acima do que estabelece a supracitada Norma, conforme ilustrado na Figura 1.



**Figura 1** – Comparação dos níveis de ruídos médios cada local estudado com a NBR 10152.

Segundo Guimarães (2007), nas análises obtidas durante o monitoramento na Universidade Católica de Goiás – UCG também constatou valores acima do recomendado por NR 10152. Apresentou valores como, na biblioteca 60 db(A), na sala de estudo “aquário”, ambiente projetado para que os alunos estudem nos intervalos das aulas valores como 74 dB(A) e próximo a cantina de 88 dB(A). Já na Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, no Restaurante Universitário (“Bandeirão”), o nível de pressão sonora ficou entre mínimo de 76,1 dB(A) e máximo 83,5 dB(A), salas de aulas de 61,7 e 88,7 dB(A), respectivamente (NASCIMENTO, 2007).

A análise de variância para os blocos mostrou que houve diferença significativa ( $P = 0,0000$ ) entre os cinco dias analisados. A Tabela 3 apresenta o quadro com os níveis médios de ruído observados em cada dia da semana, bem como os resultados da aplicação do teste de Tukey.

**Tabela 3** – Níveis de ruídos médios para cada dia da semana (blocos).

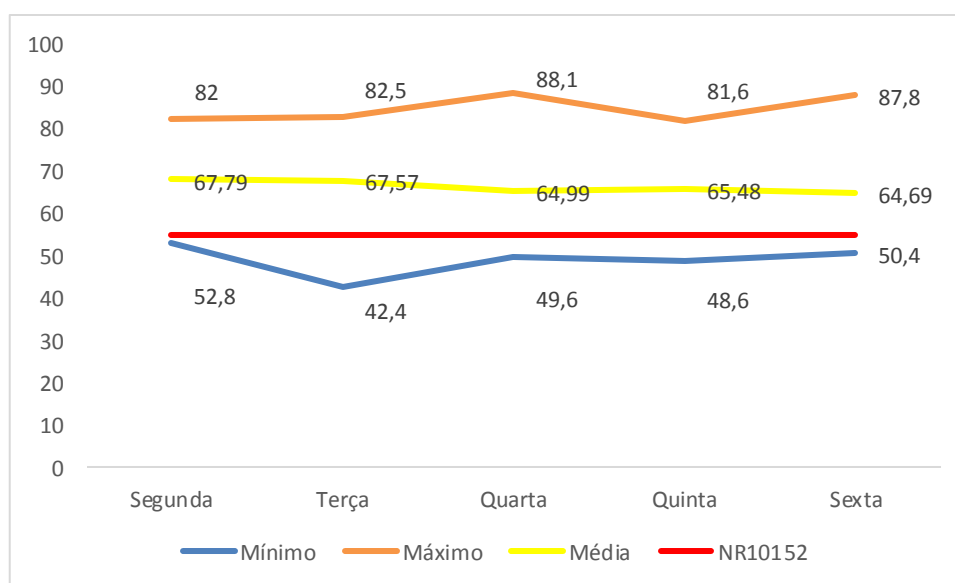
Dia da Semana	Número de Observações	Níveis de Ruídos (dB)*
Segunda	1532	67,79 c
Terça	1576	67,57 c
Quarta	1628	64,99 a
Quinta	1613	65,48 b
Sexta	1511	64,69 a

\* Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ )

Pode-se observar que na segunda-feira (67,79 dB) e na terça-feira (67,57 dB) foram observados os maiores valores médios de nível de ruído, não havendo diferença significativa entre esses dois dias. Na quinta-feira constatou-se um nível médio de ruído de 65,48 dB, sendo esse valor intermediário entre os demais dias da semana. Já os dias da semana onde foram constatados os menores níveis médios de ruído foram a quarta-feira, que apresentou nível de 64,99 dB e a sexta-feira, com 64,69 dB.

Esses resultados podem estar relacionados à uma maior frequência dos alunos nos dias iniciais da semana, o que poderia ser fruto de uma outra pesquisa que considerasse essa frequência como variável de estudo.

A Figura 2 apresenta os níveis mínimos, médios e máximos de ruído observados em cada dia da semana, comparando-os com o nível máximo estabelecido pela NBR 10152 para ambientes de circulação em escolas.

**Figura 2** – Níveis de ruídos mínimos, médios e máximos para cada dia da semana (blocos).

Nota-se, pelo explícito na Figura 2, que em todos os dias da semana os níveis médios de ruídos foram superiores ao máximo estabelecido pela NBR 10152, indicando o estresse sonoro a que os ocupantes destes espaços de circulação dentro da Universidade estão expostos diariamente.

O Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora, disposto no CONAMA nº 02/90, considerado como o mais próximo de uma política nacional sobre a poluição sonora, deve ser implantado em estados e municípios. Como resultado de sua implantação, haveria maior fiscalização das atividades poluidoras, que acabaria por influenciar a Universidade, para que esta se adequasse.

## **CONCLUSÃO**

Conclui-se que os níveis de poluição sonora presentes nas dependências do campus da UNIRV são preocupantes, ultrapassando os valores recomendados pela NBR 10152, mostrando o grande nível de estresse que os corpos discente, docente e funcionários da instituição, além de causar incômodo e interferir no rendimento das atividades de ensino.

## **SUGESTÕES**

Para o controle da poluição sonora dentro dos espaços de circulação da UniRV, sugere-se intervalo alternado entre os cursos, educação ambiental aos acadêmicos, como palestras educativas, mostrando o perigo da poluição sonora. Deve-se orientar os mesmos sobre a importância de não ficarem conversando nos corredores, próximo as salas de aula, o que agrava ainda mais o problema.

No bloco III e IV, recomenda-se ampliar o paisagismo nas áreas de circulação, pois ajuda na absorção os níveis de ruídos.

## **RECOMENDAÇÕES**

Recomenda-se, para próximos trabalhos, que seja feito analisar dos níveis de ruídos em locais na Universidade de Rio Verde - GO como na biblioteca, lanchonete, estacionamentos de veículos, sala, laboratório, entre outros.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS– ABNT. NBR-10152.

Níveis de ruídos para conforto acústico. Dez, 1987. Disponível em:

<https://querosossego.files.wordpress.com/2008/08/abnt-nbr-10152.pdf>. Acesso em: 24/04/2015.

ENIZ, A. O., **Poluição Sonora em Escolas do Distrito Federal**. Brasília – DF, 2004.

Disponível em: [http://www.bdttd.ucb.br/tede/tde\\_arquivos/6/TDE-2004-09-17T134958Z-122/Publico/Dissertacaoalexandre.pdf](http://www.bdttd.ucb.br/tede/tde_arquivos/6/TDE-2004-09-17T134958Z-122/Publico/Dissertacaoalexandre.pdf). Acesso em: 22/Abril/ 2015.

FERREIRA, Ferreira, Daniel Furtado . Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia (UFLA), 2011.

GUIMARÃES, R. A., Níveis de Poluição Sonora na Área III, Campus I, da Universidade Católica de Goiás, Goiânia – GO, 2007. IN: VERNIER, J. V. O Meio Ambiente. Tradução de Maria Appenzeller. 2 ed. Campinas, SP. Papyrus, 1994.

Disponível em: <http://www2.ucg.br/nupenge/pdf/nivelderuido.PDF>. Acesso em: 01/06/2015.

LEVI, F. Origens, ambiente e evolução, IN: MENEZES, L. C. de. A Terra gasta: a questão do meio ambiente. São Paulo. EDUC - Editora da Pontifca Universidade Católica - PUC - SP, 1990.

MACHADO, A. A. Poluição sonora como crime ambiental. Santa Catarina -. Maio, 2004. Disponível em: <http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=5261>. Acesso em: 31/05/2015.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). Agenda 21. Rio de Janeiro – RJ, 1992.

Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/\\_arquivos/cap06.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/cap06.pdf). Acesso em: 31/05/2015.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). RESOLUÇÃO/CONAMA/N.º 002.

08/Março/1990. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res0290.html>. Acesso em: 31/05/2015.

NASCIMENTO, R. G.; GODOY, R. M. B.; SOUTO JUNIOR, C. A.; UEHARA G. T., **Avaliação da Poluição Sonora na UNICAMP**. Fevereiro, 2007.

NORONHA, E. H.; **Qualificação e Quantificação dos Níveis de Ruído em Ambientes Laborais no Distrito Federal**. Brasília – DF, 2007.

PEREIRA, C. A. S.; SILVA, L. C. S.; SALES, F. H. S., **Análise do Nível de Conforto Acústico na Biblioteca de uma Escola Pública**. São Luís - MA. Maio/2011.

Portaria n.º 3.214, (NR 15), **Atividades e Operações Insalubres**. 08/06/1978.

Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/legislacao/portaria-n-3-214-de-08-06-1978-1.htm>. Acesso em: 24/04/2015.

ZAJARKIEWICCH, D. F. B., **Poluição Sonora Urbana: Principais Fontes. Aspectos Jurídicos e técnicos**. São Paulo – SP, 2010.