

## **NÍVEIS DE POLUIÇÃO SONORA E DIÓXIDO DE CARBONO EM TRÊS DIFERENTES PONTOS DE CAMPINA GRANDE**

**Soahd Arruda Rached Farias<sup>1</sup>**  
**Silvia Noelly Ramos de Araújo<sup>2</sup>**  
**Débora Samara Cruz Rocha Farias<sup>3</sup>**  
**Dermeval Araújo Furtado<sup>4</sup>**  
**Jana Yres Barbosa de Sousa<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Prof. Adj. em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-Paraíba, Brasil, soahd@deag.ufcg.edu.br

<sup>2</sup>Doutoranda em Construções Rurais e Ambiente, UFCG, Campina Grande-Paraíba, Brasil, noelly\_cg@hotmail.com

<sup>3</sup>Doutoranda em Irrigação e Drenagem, UFCG, Campina Grande-Paraíba, Brasil, debisancruz@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Prof. Adj. Em Construções Rurais e Ambiente, UFCG, Campina Grande-Paraíba, Brasil, dermeval@deag.ufcg.edu.br

<sup>5</sup>Graduanda em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-Paraíba, Brasil, yresveloso@hotmail.com

### **Introdução**

O Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) é um gás que em temperatura ambiente é incolor e inodoro, sendo essencial para vida no planeta, já que é um dos compostos principais para fotossíntese. Porém, alta concentração deste gás afeta a qualidade do ar que respiramos tornando-se prejudicial à saúde humana. As emissões estão relacionadas principalmente pelo processo de combustão e queima incompleta dos combustíveis.

Segundo um levantamento feito pelo Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), até o ano de 2016 a frota no município de Campina Grande era de aproximadamente 162 mil veículos. A estatística disponibiliza ainda que até julho de 2017, a frota de carros com mais de 15 anos em Campina Grande era de 44.832. O volume de gases nocivos à saúde gerado pelo motor de um carro com mais de 15 anos de uso pode ser até 28 vezes maior que o de um novo, segundo pesquisa da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA).

A capacidade ambiental no trânsito, muitas vezes é estudada apenas sob a ótica da poluição atmosférica, já que a poluição sonora não deixa traços visíveis da sua influência no ambiente como a poluição do ar e da água (LIMA et al., 2015). Porém, é necessário entender que o tráfego de veículos gera grande contribuição sobre a poluição sonora o que causa muito incômodo à população. A exposição constante a ruídos pode causar danos ao ser humano, acarretando na perda auditiva, denominada Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR), que é causada pela exposição contínua a ruídos excessivos e é um tipo de surdez caracterizada pela perda progressiva e irreversível da audição através das células ciliares do órgão de Corti (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

A identificação e o reconhecimento do ponto de vista técnico destes parâmetros em relação aos seus riscos são importantes para auxiliar na implementação de medidas de controle que visam assegurar a saúde e o bem-estar das pessoas que de alguma forma estão expostas a esses ambientes. Portanto, objetivou-se mensurar os níveis de ruído e concentração de dióxido de carbono em setembro de 2014 e 2017, em três diferentes pontos da cidade de Campina Grande, nos horários de maior pico para que assim seja monitorado o conforto humano nesses ambientes.

### **Material e Métodos**

Esse trabalho foi desenvolvido no município de Campina Grande, com coordenadas 7°12'58" S e 35°54'35" W, em setembro de 2014 e 2017, no período diurno. Foram avaliados três pontos na cidade, que compreendem os seguintes locais: terminal rodoviário Cristiano Lauritzen (rodoviária velha), terminal de integração de passageiros e o parque da criança. As leituras foram realizadas nos horários de maior pico, entre 10:00 e 11:30 h, de forma contínua utilizando um intervalo amostral de 5 min, onde

eram retiradas as médias máximas e mínimas. Desta forma, foram obtidas 18 leituras para cada variável, ou seja, 36 dados em cada ponto estudado.

Foi utilizado um medidor de pressão sonora (decibelímetro) para medições de ruído, modelo DL-1000 (Figura 1A), dotado de protetor de vento e com valores expressos em dB. Para as leituras de concentração de CO<sub>2</sub>, utilizou-se o sensor infravermelho modelo Testo 535 (Figura 1B) com valores dado em ppm. Para as concentrações de CO<sub>2</sub>, foram seguidas as recomendações conforme fixados na NR-15, anexo 11, para limite de tolerância a indivíduos expostos até 48 horas por semana são da taxa de 3900 ppm e 7020 mg/m<sup>3</sup>.



Figura 1. Equipamentos utilizados: Medidor de nível de pressão sonora-decibelímetro (A); Sensor de emissão de dióxido de carbono (B).

O nível de intensidade sonora utilizado para comparação com os obtidos nas medições foi o disposto na NR-15, anexo 1, que para ambiente salubre é permitido o limite máximo de 85 dB para ruído contínuo ou intermitente, no período de 8 h, conforme aumenta o nível de ruído, diminui o tempo de exposição (BRASIL, 1978). Foi utilizado também o Decreto Estadual da Paraíba 15.357/93, art. 7º e 8º conforme citado por Pereira (2014), estabelece limites máximos para emissão de ruídos e vibrações (Tabela 1) considerando infração quando há violação desses limites, incumbindo a Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA), fiscalizar e articula-se com órgãos competentes para o cumprimento da lei.

Tabela 1. Níveis de ruído conforme Decreto Estadual da Paraíba 15.357/93

Tipo de Área	Período do Dia		
	Diurno	Vespertino	Noturno
Residencial	55 dB	50 dB	45 dB
Diversificada	65 dB	60 dB	55 dB
Industrial	70 dB	60 dB	60 dB

Fonte: Pereira (2014).

## Resultados e Discussão

Os níveis de ruídos nos pontos estudados tiveram uma redução quando comparados as leituras do ano de 2014 ao de 2017, conforme Figura 2B, 2D e 2F, ocorrendo de forma inversa aos níveis de concentração de CO<sub>2</sub>, Figuras 2A, 2C e 2E, ainda que de forma discreta, houve um aumento para todos os ambientes analisados.

No terminal rodoviário Cristiano Lauritzen, conforme relatado por comerciantes locais, a redução dos níveis sonoros deve-se a fiscalização da prefeitura que vem ocorrendo recentemente e está coibindo o uso de caixas de som com propagandas voltadas para rua. As variações máximas e mínimas foram de 63,2 a 84,8 dB em 2014 e de 57,2 a 71,0 dB em 2017. As concentrações de CO<sub>2</sub> no terminal rodoviário continuam maiores que nos demais locais e em contrapartida com a redução dos níveis de ruído, houve um aumento na variação do CO<sub>2</sub> das mínimas e máximas de 429 a 660 ppm em 2017, comparado a 365 a 517 ppm em 2014. Esse resultado já era esperado pois de acordo com a Anfavea, a frota de ônibus que fazem o transporte de passageiros na rodoviária tem em sua maioria mais de 15 anos de uso, e o volume de gases nocivos gerados é em torno de 28 vezes mais que um veículo novo aliado a isso, tem-se a falta de arborização em seu todo entorno. Outro fator deve-se as concentrações de dióxido de carbono na atmosfera que atingiram sua marca mais alta até hoje no valor de 412 ppm, segundo medição feita pelo observatório de Mauna Loa, no Havaí (EUA) em maio de 2017.

Os níveis de ruído no terminal de integração apresentaram os valores mais críticos que nos demais pontos analisados, que se deve ao barulho das frenagens dos veículos, a concentração dos ônibus e a passagens de veículos na avenida próximo ao terminal, as máximas e mínimas variando de 55,9 a 85,4 dB em 2014 e de 61,5 a 75,1 dB em 2017. A redução nos valores pode estar relacionada a diminuição

que foi observada no fluxo de pessoas este ano, mesmo com coletas realizadas no mesmo período e horário de 2014. O que pode estar relacionado ao aumento significativo na frota de veículos no município, que de acordo com o Detran, em 2014 eram 146 mil e atualmente são de aproximadamente 162 mil veículos, diminuindo assim o número de pessoas que utilizam o transporte coletivo. Esse mesmo fator pode ter influência sobre o aumento nas concentrações de CO<sub>2</sub> com máximas e mínimas variando de 363 a 579 ppm em 2014 para 455 a 595 ppm em 2017.

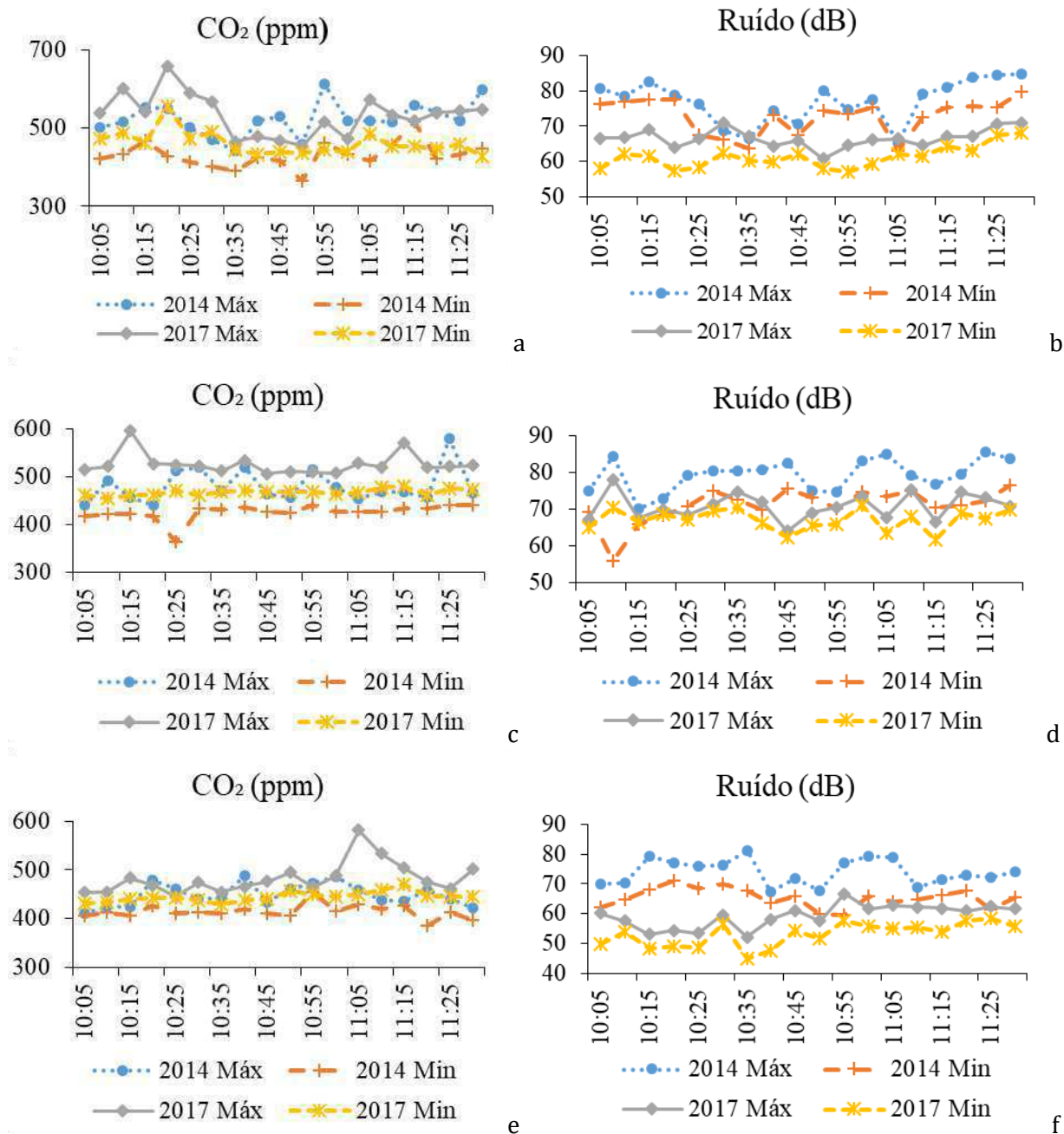


Figura 2. Concentração de CO<sub>2</sub> e níveis de ruídos: Terminal rodoviário Cristiano Lauritzen-rodoviária velha (A) e (B); Terminal de integração (C) e (D); Parque da criança (E) e (F).

No Parque da Criança os níveis de ruído e CO<sub>2</sub> foram mais baixos comparados aos demais pontos, já que se trata de uma área verde, apenas com passagem de pedestre em seu interior, porém, em 2014 os valores de ruídos foram bastante superiores aos de 2017. Os fatores que contribuíram devem-se ao fato da ocorrência de eventos com músicas, capoeira e corrida no dia da coleta, aumentando significativamente os níveis dessa variável. As máximas e mínimas para ruído variaram de 59,5 a 81dB em 2014 e de 45 a 66,7 dB em 2017. Para CO<sub>2</sub> as variações foram de 385 a 488 dB em 2014 e de 428 a 582 dB em 2017.

## Conclusão

O nível de ruído nos ambientes e horários analisados de acordo com a NR-15, podem ser caracterizados de desconforto sem necessariamente implicar risco a saúde tanto para os usuários quanto para comerciantes e funcionários. Analisando pelo decreto 15.357/93 os níveis estão em desconformidades ultrapassando os limites de 65 dB estabelecidos para área diversificada no período diurno, o que torna passivo a infrações.

As concentrações de dióxido de carbono de acordo com a NR 15 - anexo 11, não apresentam valores prejudiciais à saúde e ao bem-estar humano, estando dentro dos limites aceitáveis de qualidade do ar de 3900 ppm para exposição de até 48 horas por semana.

A falta de arborização principalmente no terminal rodoviário corrobora para o volume de gases nocivos mensurados, havendo a necessidade de ampliar o paisagismo em seu entorno com árvores nativas, com a finalidade de melhorar a qualidade do ar e reduzir os ruídos nessas áreas.

## Referências

- ANFAVEA. Associação nacional de fabricantes de veículos automotores. 2016. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br>.
- BRASIL. Ministério do Trabalho. NR 15 - anexo 1. Limites de tolerância para ruídos contínuos ou intermitentes. 2017. Disponível em: [http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15\\_anexoI.htm](http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15_anexoI.htm).
- BRASIL. Ministério da Saúde. Perda auditiva induzida por ruído - PAIR. 40p. 2006. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo\\_perda\\_auditiva.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_perda_auditiva.pdf).
- BRASIL. Ministério do Trabalho. NR 15 - anexo 11. Agentes químicos cuja insalubridade é caracterizada por limite de tolerância e inspeção no local de trabalho. 2017. Disponível em: [http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15\\_anexoXI.htm](http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr15_anexoXI.htm).
- Decreto Estadual 15.357/1993. Estabelece padrões de emissões de ruídos e vibrações bem como outros Condicionantes Ambientais e dá outras providências. 2017. Disponível em: <http://paraiba.pb.gov.br/meio-ambiente-dos-recursos-hidricos-e-da-ciencia-e-tecnologia/legislacao-meio-ambiente/>
- DENATRAN. Departamento Nacional de Trânsito. Frota municipal de veículos-Campina Grande. 2016. Disponível em: <http://http://cidades.ibge.gov.br/painel/frota.php?codmun=250400>.
- LIMA, P. A. R.; JUDICE, M. G.; REYS, P. Comparação dos níveis de poluição sonora em diferentes ambientes da universidade de Rio Verde-GO. 10p. 2015.
- PEREIRA, A. B. DOS S. Poluição sonora na cidade de Campina Grande-Paraíba. Universidade Estadual da Paraíba, Trabalho de conclusão de curso, 32p. 2014.