

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA NA SAÚDE DOS ANIMAIS EM ÁREAS URBANAS

Bruna Kelly Costa Amaral

Discente - Centro Universitário Fametro - Unifametro

bruna.amaral@aluno.unifametro.edu.br

Laís Alves da Silva

Discente - Centro Universitário Fametro - Unifametro

lais.silva03@aluno.unifametro.edu.br

Tayssa Lima Lessa

Discente - Centro Universitário Fametro - Unifametro

tayssa.lessa02@aluno.unifametro.edu.br

Jefferson Pereira Ribeiro

Docente - Centro Universitário Fametro - Unifametro

jefferson.ribeiro@professor.unifametro.edu.br

Área Temática: Bem-estar animal, medicina veterinária preventiva e saúde pública veterinária

Área de Conhecimento: Ciências da Saúde

Encontro Científico: XII Encontro de Iniciação à Pesquisa

RESUMO

O dióxido de nitrogênio (NO₂) é um gás tóxico para animais e pessoas, podendo causar danos à saúde. A exposição a baixas doses pode causar: irritação nos olhos e na garganta, dor de cabeça, náuseas e perda progressiva da força. Por esse motivo, foi selecionado para o monitoramento de sua concentração nesta pesquisa com o objetivo de correlacionar os valores encontrados com doenças respiratórias em animais domésticos. Para isso, utilizou-se amostradores passivos que continham no seu interior filtros com solução absorvedora de NO₂ que foram produzidos no Laboratório de Química do Campus Conselheiro Estelita da Unifametro. Esses amostradores foram instalados durante 3 semanas (26 de agosto à 16 de setembro) próximo ao Centro de Medicina Veterinária da Unifametro (CEMEVET), no Bairro Centro em Fortaleza – CE que possui uma intensa movimentação de veículos. Depois da retirada dos amostradores, estes foram analisados em laboratório e apresentaram os seguintes resultados: 49,1 µg/m³.h, 43,39 µg/m³.h, 47,27 µg/m³.h, da primeira à última semana, respectivamente. Considerando o valor limítrofe estabelecido pelo CONAMA, 200 µg m³/h, não se pode confirmar a influência direta do NO₂ como o agente causador de doenças respiratórias em pequenos animais devido há ausência de dados clínicos para a realização da correlação com os dados de poluição.

Palavras-chave: dióxido de nitrogênio; doenças respiratórias; pequenos animais.

INTRODUÇÃO

Com o crescimento populacional e econômico constante da sociedade moderna, observa-se uma demanda energética que se expande proporcionalmente a esse progresso, já que as atividades diárias dependem de fontes de energia (DA SILVA, 2013). Esse aumento na demanda traz sérias implicações ambientais, pois não é apenas a energia desejada que será produzida, mas também compostos resultantes dos processos de geração de energia que causam poluição atmosférica (ROCHA *et al.*, 2009).

Em nível nacional, órgãos ambientais como o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) determina quais substâncias são nocivas e estabelecem padrões de qualidade do ar que devem ser respeitados (DA SILVA, 2013). Exemplos de poluentes atmosféricos incluem: partículas totais em suspensão (PTS), fumaça, dióxido de enxofre (SO₂), monóxido de carbono (CO), oxidantes fotoquímicos como o ozônio (O₃) e óxidos de nitrogênio (NO_x) (CETESB, 2012).

Entre os poluentes mencionados, o dióxido de nitrogênio (NO₂) se destaca por estar envolvido na formação da chuva ácida e do smog fotoquímico, além de ser um grande agravante de doenças respiratórias em seres humanos (UGUICIONE *et al.*, 2002).

A partir de pesquisas encontradas em plataformas como Google Acadêmico e SciELO sobre os males causados pela exposição ao NO₂ a curto e longo prazo, e como essa substância agrava doenças respiratórias pré-existentes e causa sintomas respiratórios como dispneia, tosse e chiado em pessoas saudáveis, este trabalho busca monitorar a concentração de NO₂ correlacionando-a à saúde dos animais domésticos. Isso se deve ao fato de que um monitoramento quantitativo de dióxido de nitrogênio com o objetivo de criar medidas preventivas que diminuam o risco à saúde desses animais não é realizado na mesma proporção que os monitoramentos da substância para seres humanos.

Diante disso, neste estudo serão analisadas as concentrações de NO₂ na Clínica de Medicina Veterinária da Unifametro (CEMEVET), por meio de amostradores com filtros que impregnam o NO₂ do ar atmosférico, sendo o objetivo do projeto a comparação futura dos resultados analisados com o prontuário de pacientes atendidos na clínica acometidos de doenças respiratórias.

METODOLOGIA

LOCAL DE INSTALAÇÃO DOS AMOSTRADORES

A utilização de amostradores com filtros preparados no Laboratório de Química do Campus Conselheiro Estelita da Unifametro é a base da metodologia deste trabalho. Tais amostradores foram instalados no CEMEVET, localizado na rua Liberato Barreto, 1391, no Centro de Fortaleza (Figura 1). Cada suporte dos amostradores ficou acoplado em um poste de iluminação pública, em frente à clínica, durante 7 dias cada, entre 26 de agosto de 2024, e após esse período, o material foi recolhido para análise laboratorial para quantificar as concentrações de NO_2 . Durante o período da pesquisa, o método foi repetido 3 vezes, sendo a última semana coletada do dia 16 de setembro de 2024.

Figura 1. Local da amostragem.



Fonte: Acervo pessoal, 2024

PREPARAÇÃO DE SUBSTÂNCIA ABSORVEDORA DE NO_2

Para confeccionar os filtros, foi preparada uma solução absorvedora com 4,15 g de iodeto de potássio (KI) e 0,56 g de hidróxido de potássio (KOH). Ambas as substâncias foram colocadas em um béquer de 100 mL, ao qual foram adicionados 50 mL de metanol, e misturadas com um bastão de vidro até a completa dissolução dos sólidos. Após a preparação da solução, folhas de papel de celulose foram cortadas em círculos de 25 mm, correspondendo ao formato dos amostradores. As folhas foram então colocadas em uma placa de Petri e 100 μL da solução foi adicionado a cada papel. Em seguida, os filtros foram levados ao dessecador até ficarem completamente secos.

MONTAGEM DOS AMOSTRADORES

Com os filtros secos, eles foram colocados nos amostradores passivos, que foram acoplados a um suporte para serem elevados à 2 metros de altura. Os amostradores foram

isolados do ambiente externo até chegarem ao local designado. Após 7 dias, os amostradores foram retirados da clínica onde estavam e isolados novamente para análise, utilizando o método de análise Griess-Saltzman modificado, baseado na espectrofotometria molecular UV/VIS. O mesmo método foi aplicado aos amostradores durante as 3 semanas de captação de NO₂.

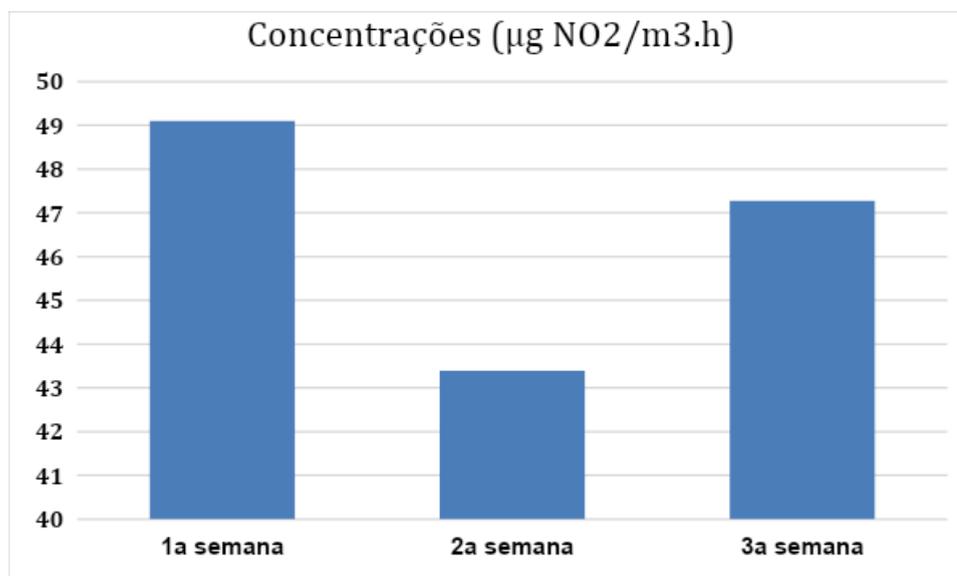
ANÁLISE DOS AMOSTRADORES

Após o período de 7 dias de exposição, os amostradores foram recolhidos e armazenados em um recipiente plástico para evitar contaminação do ambiente externo, até serem levados para o Laboratório de Química para análise. Para realizar a quantificação dos filtros, foi necessário preparar uma solução reagente de Griess-Saltzman. Primeiro, dissolveu-se 5 g de sulfanilamida em 800 ml de água destilada contendo 9,2 ml de ácido fosfórico. Após a dissolução completa, adicionou-se 0,05 g de NEDA (N-(1-naftil-etilenodiamina)) e diluiu-se a solução para um volume final de 1 litro. A solução foi então armazenada em um frasco de âmbar e refrigerada. Pouco antes de sua utilização, a solução foi retirada da geladeira até atingir a sua temperatura ambiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as análises realizadas no espectrofotômetro, os resultados apresentaram médias de concentrações de NO₂ de 49,1 µg/m³.h, 43,39 µg/m³.h, 47,27 µg/m³.h, da primeira à última semana (Figura 2).

Figura 2. Resultados das amostragens.



Fonte: Acervo pessoal, 2024

De uma forma geral, as concentrações apresentaram valores relativamente próximos e abaixo do limite estabelecido na legislação vigente (CONAMA N° 491 de 19/11/2018) que é de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$. No entanto, esses valores estão bem acima dos resultados de um estudo similar realizado por nosso grupo de pesquisa em outro bairro de Fortaleza (Presidente Kennedy) em agosto/setembro de 2023, apresentando valores de 9,44 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$, 13,06 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$, 13,23 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$. Embora no local onde foram instalados os amostradores não ser uma via com intensa movimentação de veículos, possivelmente pode ter tido influência de uma outra avenida próxima como é o caso da Duque de Caxias e de outras ruas bastantes movimentadas do Centro de Fortaleza.

Infelizmente até a confecção desse resumo expandido, não foi possível correlacionar as concentrações de NO_2 com os dados clínicos que seriam fornecidos pelo CEMEVET. A perspectiva é que até o final desse semestre tenhamos esses dados para podermos atingir os objetivos almejados no projeto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados da pesquisa, observa-se que o presente projeto é relevante e tem potencial para suprir carências de informações sobre o efeito da poluição atmosférica na saúde dos animais. É válido salientar também que mesmo em baixas concentrações de NO_2 , os animais podem sofrer com problemas respiratórios ou potencializar problemas que já existem, como asma. Outra informação importante é que animais braquicefálicos tem predisposição a ter doenças do trato respiratório, sendo dessa forma mais impactado pela poluição atmosférica. Em suma, essa pesquisa pode garantir informações cruciais para a elaboração de processos preventivos, como o monitoramento das concentrações de dióxido de nitrogênio, garantem a manutenção da saúde dos seres humanos e animais, por isso, segue sendo necessário, principalmente em maior escala e com maior amostragem, o que torna os resultados cada vez mais fiéis à realidade.

REFERÊNCIAS

DA SILVA, Ana Paula Fiorentin. **Medidas de Dióxido de Nitrogênio (NO_2) na atmosfera de regiões das cidades de Curitiba e de Araucária utilizando amostragem ativa.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2013. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/9082/2/CT_COQUI_2012_2_04.pdf. Acesso em: 08 set. 2022.

BRASIL. Romeu Mendes do Carmo. Ministério do Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO N° 491, DE 19 DE NOVEMBRO DE 2018.** 2018. Presidente do Conselho. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/guest/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51058895/do1-2018-11-2

1-resolucao-n-491-de-19-de-novembro-de-2018-51058603. Acesso em: 09 set. 2022.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, **CETESB**. Qualidade do ar – informações. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Ar/ar_saude.asp>. Acesso em: 26 set 2023.

MACEDO, Thais Helena; OSORIO, Daniela Montanari Migliavaccai. **Amostrador Passivo para Determinação do Dióxido de Nitrogênio (NO₂)**. Novo Hamburgo, 2015. Color. Disponível em: https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/135692/Poster_40152.pdf?sequence=2. Acesso em: 09 set. 2022.

ROCHA, J.C.; ROSA, A.H.; CARDOSO, A.C.; **Introdução a Química Ambiental**, 2º Edição. Porto Alegre: Bookman, 2009. p. 93-116.

UGUCIONE, C.; NETO, J. A. G.; CARDOSO, A. A.; **Método colorimétrico para Determinação de dióxido de nitrogênio atmosférico com preconcentração em coluna de C-18**. Química Nova, vol. 25, n° 3, 353-357, 2002.