

AVALIAÇÃO DA POLUIÇÃO SONORA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DE UMA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO MUNICIPAL NO CERRADO MATO-GROSSENSE

ANTHROPOGENIC NOISE EXPOSURE IN NEAR PROTECTED NATURAL AREAS IN BRAZILIAN SAVANA (CERRADO)

 Mayara Oliveira da Silva ^A

 Domingos Savio Barbosa ^B

 Ricardo Alves de Olinda ^C

 Camila Leonardo Miotto ^B

 Normandes Matos da Silva ^B

 Monalisa Janaya Castelo da Silva Vasconcelos ^B

^A Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, Brasil

^B Universidade Federal de Rondonópolis (UFR), Rondonópolis, MT, Brasil

^C Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande, PB, Brasil

Recebido em: 07/08/2023 | 18/07/2025 DOI: 10.12957/tamoios.2025.78368

Correspondência para: Mayara Oliveira da Silva (mayaraeaa@gmail.com)

Resumo

A criação das unidades de conservação sem o devido planejamento, não é suficiente para atender a promoção da conservação equilíbrio ambiental. Os parques urbanos possuem funções ecológicas, estéticas e sociais, pois através das áreas verdes, a fauna (tais como as aves e anfíbios, por exemplo) que depende da arborização para abrigo e alimentação se estabelecem. Entretanto, a poluição sonora configura uma das quatro principais ameaças à saúde ambiental. O presente estudo tem como objetivo caracterizar e analisar a poluição sonora causada por ruídos antropogênicos na zona de amortecimento do Parque Municipal de Rondonópolis, MT, visando contribuir com o plano de manejo dessa unidade de conservação. Buscou-se caracterizar e analisar a poluição sonora por meio de medição de ruído em campo e posteriores avaliações, tais como mapeamento de ruído usando o método IDW. De forma geral conclui-se que nos locais analisados em que ocorre poluição sonora, os valores tendem a ser superiores a 55 dB e chegam a atingir até 73 dB, o que representa risco à saúde humana e de outros animais, com efeitos que podem ocorrer desde leve a grave estresse e perturbação.

Palavras-chave: parques urbanos; biodiversidade; ruído; geotecnologias.

Abstract

Creating conservation units without proper planning is not enough to promote conservation and environmental balance. Urban parks have ecological, aesthetic, and social functions because fauna (such as birds and amphibians, for example) that depend on afforestation for shelter and food are established through the green areas. However, noise pollution is one of the four main threats to environmental health. The present study aims to characterize and analyze the pollution caused by anthropogenic noise in the buffer zone of Parque Municipal de Rondonópolis, MT, to contribute to the management plan of this conservation unit. We sought to characterize and analyze noise pollution using noise measurement in the field and subsequent evaluations, such as noise mapping, using IDW method. In general, it is concluded that in the studied places where noise pollution occurs, the values tend to be higher than 55 dB and reach up to 73 dB, which represents a risk to human and other animal health, with effects that can occur from lead to severe stress and disruption.

Keywords: urban parks; biodiversity; noise; geotechnologies.

INTRODUÇÃO

O estudo da paisagem sonora estuda os aspectos geográficos de toda a diversidade e a dinâmica dos sons no ambiente. Dentre estes, está o ruído, que apresenta propriedades físicas com potencial danoso à biota, sendo por esta razão, considerada uma forma de poluição ambiental (SCHAFFER, 1991). A poluição sonora configura uma das quatro principais





ameaças ao meio ambiente, tão relevante quanto a poluição química do ar e das águas, comprometendo seriamente a qualidade de vida dos seres vivos (ENGEL et al., 2024; LEE; CHUNG, 2024). O excesso de ruído pode causar danos e diversos sistemas do corpo humano, como dores de cabeça, insônia, fadiga geral e perda de memória (FECHT et al., 2016; JAROSÍNSKA et al., 2018). O ruído até 50 dB (A) causa desconforto, mas é adaptável, o ruído acima de 55 dB já causa leve estresse e durável desconforto, o estresse degradativo inicia-se aos 65 dB de ruído, aos 80 dB o corpo já libera dopaminas e provocam prazer, entrando num quadro de longa exposição, aos 100 dB pode ocorrer perda da audição (ZOU et al., 2024).

Para a medição do nível de pressão sonora (SPL) os métodos mais comuns envolvem o uso de decibelímetros e sonômetros, que captam o som por meio de microfones sensíveis e convertem o sinal em valores numéricos de dB. Existem técnicas baseadas em ponderações de frequência (A, C, Z), que adaptam a sensibilidade de medição para aproximar a percepção auditiva humana. O método de medição em campo livre, por sua vez, avalia o comportamento do som ao ar livre, sem a interferência de paredes ou objetos próximos. Para ambientes complexos, como indústrias ruidosas, pode-se empregar medições em campo difuso, em que o som é refletido em múltiplas direções (VOGEL et al., 2023; ZARE et al., 2022).

As principais metodologias normatizadas para avaliação de SPL são semelhantes no objetivo de assegurar precisão e confiabilidade, porém variam em escopo e detalhes de aplicação. A norma ISO 1996:2016 (*Acoustics — Description, measurement and assessment of environmental noise*) dedica-se a procedimentos para mensurar ruídos ambientais, definindo parâmetros de tempo, posicionamento de microfones e condições de medição. A ASTM E1574-98:2014 (*Standard Test Method for Measurement of Sound in Residential Spaces*) aborda métodos específicos para ambientes internos residenciais, enfatizando a influência de reflexões e características construtivas sobre o SPL. Por fim, a ABNT NBR 10151:2019 (*Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral*) adapta esses princípios ao contexto brasileiro, descrevendo critérios de avaliação, instrumentação e condições de medição para ruído em áreas habitadas (E33 COMMITTEE, 2015; MANVELL, 2024; VASCONCELOS et al. 2023).

As medições de SPL ambientais podem ser modeladas empregando técnicas de interpolação espacial baseadas em um Sistema de Informações Geográficas (SIG). A espacialização permite uma análise das fontes e receptores de ruído no contexto da paisagem, possibilitando discutir alternativas para a gestão das fontes de poluição (JHA & KANG, 2009; LI et al., 2002; REED et al., 2012). Dentre os métodos adotadas está o IDW (*Inverse Distance Weighting*) que consiste em um método de interpolação espacial para estimar valores em áreas onde não há medições diretas (SHIODE & SHIODE, 2011).

No contexto de poluição sonora, o IDW parte do princípio de que o nível de ruído em um determinado ponto é mais influenciado pelas medições coletadas em locais próximos do que em pontos distantes. Assim, cada ponto medido recebe uma ponderação inversamente proporcional à sua distância em relação à área desconhecida, gerando uma superfície contínua de níveis de pressão sonora (SPL). Essa técnica permite criar mapas de ruído urbano,



identificando *hotspots* (pontos críticos) de poluição sonora e subsidiando ações de controle e planejamento das paisagens sonoras (HARMAN et al., 2016; SHIODE & SHIODE, 2011).

A proteção das paisagens sonoras tem relevância no contexto da gestão territorial em função do distúrbio e riscos que as fontes de ruído antropogênico causam. Em Unidades de Conservação, por exemplo, a qualidade acústica é fundamental para a manutenção do equilíbrio ecológico, pois afeta a comunicação sonora de diversas espécies de animais (GALE et al., 2022), uma vez que são espaços espacialmente protegidos, que buscam proteger a biodiversidade e serviços ecossistêmicos associados, garantindo a perenidade do patrimônio ambiental (COATES et al., 2018; MYERS et al., 2000). No Brasil, a Lei 9.985/2000 (SNUC) define duas categorias de Unidades de Conservação (UC's): Proteção Integral e de Uso Sustentável. Cada categoria tem regras específicas para garantir a preservação ambiental e o uso responsável dos recursos naturais (BRASIL, 2000) e os Parques Naturais Municipais, tem relevância estratégica para as estratégias de conservação.

Parques Naturais Municipais quando apresentam gestão deficitária, somada ao uso público intenso e descontrolado, serão espaços propensos à degradação ambiental. Quando localizados em áreas urbanizadas, a boa gestão destes espaços é crucial para as médias e grandes cidades brasileiras dotadas de áreas verdes cada vez menores (CARDOSO et al., 2015; CHIESURA, 2004; MELO, 2015). De acordo com os dados do Painel das Unidades de Conservação do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2025) até o ano de 2025, foram registradas 368 UC's na esfera administrativa Municipal, sendo destas, 47 no bioma Cerrado que contribui com cerca de 0,29% de proteção para a área total do bioma.

Em linhas gerais, todas as áreas verdes urbanas prestam serviços ecossistêmicos relacionados ao microclima, controle de escoamento superficial de água pluvial, poluição sonora, dentre outros (CARVALHO et al., 2010; AQUA et al., 2015; ZHENG et al., 2025), sendo, portanto, fundamentais ao suporte das atividades de recreação e lazer, incluindo práticas de educação ambiental, possibilitando a utilização democrática do espaço público (GOMES, 2014; ANGEOLETTO et al., 2016; DOPICO et al., 2025; WEI et al., 2025).

Um dos impactos ambientais negativos mais negligenciados, quando se faz um diagnóstico ambiental de unidades de conservação, é a poluição sonora. Os ruídos excessivos provocam perturbação da saúde mental e afetam o meio ambiente. De acordo com (CAORSI et al., 2017), o ruído emitido pelo tráfego provoca alterações comportamentais em anuros (*Boana bischoffi*). Os ruídos interferem na taxa de vocalização para o acasalamento dos indivíduos, colocando em risco a conservação da espécie. Estudos demonstram ainda a interferência do ruído antrópico em pássaros (GIL et al., 2014), cetáceos (SOUSA-LIMA et al., 2002), insetos (LAMPE et al., 2014), rãs (KRUGER et al., 2016) e outros grupos taxonômicos. A exposição ao ruído antropológico, está associado a um conjunto de respostas fisiológicas e comportamentais (SLABBEKOORN et al., 2003).

Dentre as questões científicas relevantes, reside em entender como o ruído (ou mesmo todo espectro sonoro) pode ser modelado como um elemento da paisagem (WANG; YU; LIU, 2025). Uma vez emitido, o ruído propaga-se em função de diversas variáveis físicas do



ambiente, sendo que a percepção do indivíduo pode ser afetada em função da relação fonte e o receptor. Desta forma, estudos que discutem a especialidade da poluição sonora e como os modelos matemáticos podem auxiliar na construção da paisagem sonora.

Neste sentido, a hipótese é avaliar se é possível definir uma paisagem sonora, baseada em níveis de exposição às pressões acústicas, associadas as principais fontes antropogênicas de ruídos na área limítrofe de uma UC urbana. Isto permitiria estabelecer cenários tanto para avaliação de impactos quanto para as diretrizes futuras de manejo. Desta forma, o presente estudo tem como objetivo caracterizar e modelar espacialmente a paisagem sonora gerada por ruídos na região limítrofe do Parque Municipal de Rondonópolis, visando contribuir com o futuro plano de manejo dessa unidade de conservação.

METODOLOGIA

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

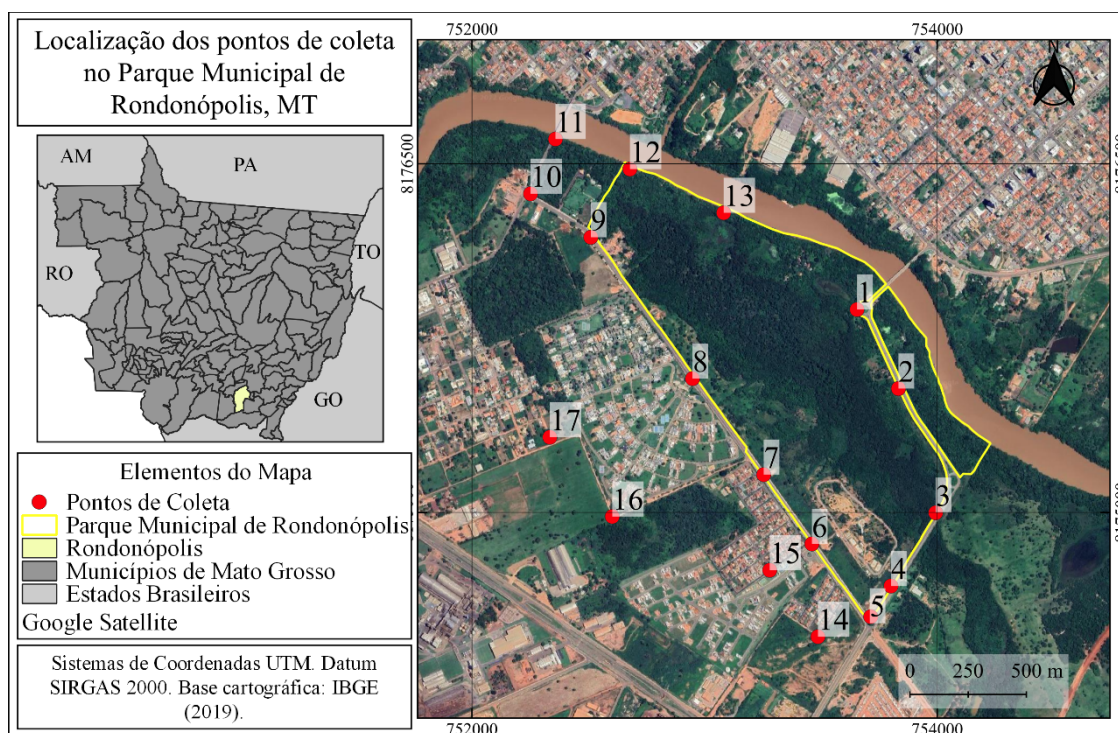
O município de Rondonópolis, pelo último censo de 2024, tinha população de 259.167 habitantes, tantos km² e densidade demográfica de 50,77 hab./km² (BRASIL, 2022). Tem notoriedade devido a sua significativa participação no setor agrícola e deve grande parte do seu desenvolvimento econômico a sua localização estratégica entre o entroncamento de duas rodovias federais a BR 163 e a BR 364 (TESOURO, 1993). O Parque Natural Municipal da Seriema, ou para Parque Natural Municipal de Rondonópolis, foi criado pelo Decreto 8.430 de Dezembro de 2017 (BRASIL, 2017; BRASIL, 2018), com 146 hectares, abrangendo fisionomias vegetais típicas do domínio do Cerrado, sendo um espaço com alto fluxo de pessoas, que buscam recreação e atividades de pesquisa.

O Município de Rondonópolis possui um total de treze Unidades de Conservação Municipais instituídas, destas doze com Decreto de criação (SOUZA, 2017). O Decreto Municipal Nº 8519 de 16 de março de 2018 (Município de Rondonópolis, 2018) de criação do Parque Natural Municipal de Rondonópolis é o principal instrumento para a gestão da Unidade de Conservação. Até o ano de 2025 o Plano de Manejo ainda não havia sido concluído pelo município (TRIBUNA, 2025).

O presente estudo foi realizado no ano de 2020, no mês de novembro, durante um total de três dias, classificados como “dias úteis” (dias 03 e 04 de novembro) e “fim de semana” (dia 06 de novembro), como estratégia para amostrar as diferentes condições de tráfego e de uso recreativo da área. Os horários da medição ocorreram de modo a contemplar ainda dois períodos distintos de atividade, manhã e tarde. Foram realizadas 17 (dezessete) medições (pontos de amostragem), por um período de 5 minutos. A amostragem de dados compreendeu a área limítrofe do perímetro do parque e nas áreas residenciais próximas, como mostra a Figura 1.



Figura 1 – Pontos de amostragem na área de entorno do Parque Municipal de Rondonópolis, Mato Grosso.



Fonte: Autores

A definição dos pontos amostrais seguiu as orientações na Norma ABNT NBR 10151:2019, onde os sonômetros foram instalados em áreas que caracterizassem tanto os receptores quanto as fontes dos impactos. Em linhas gerais, os pontos de 1 a 9 representam a via principal de circulação de veículos e os limites do parque (Rua Durvalino Vitorino). Os pontos de 14 a 17 representam as áreas com habitações. Por fim, os pontos de 10 a 13 representam a área de preservação permanente da margem esquerda do Rio Vermelho. A região de estudos está situada na área limítrofe do perímetro da UC, nos bairros Condomínio do Bosque, Bela Vista e Portal das Águas, áreas predominantemente residenciais, localizadas em uma faixa de aproximadamente 2,0 Km entre a margem esquerda do Rio Vermelho e o Parque Industrial Vitorasso, em Rondonópolis. Dentre as principais fontes de ruídos estão o tráfego de veículos leves e pesados, uma vez que Rua Durvalino Vitorino, é importante via de conexão entre os outros bairros da cidade e a BR-364.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os principais requisitos conceituais para a análise do nível de pressão acústica em áreas urbanizadas, especialmente com grande influência de tráfego, estão descritos em Wu et



al., (2019). Em linhas gerais, as mediações devem considerar as fontes de ruído em função de sua distribuição espacial (por exemplo, agregada ou difusa) e dinâmica temporal (por exemplo, intermitente ou contínuo). Esta caracterização é importante para a definição dos pontos de amostragem e demais aspectos para caracterizar a paisagem acústica.

No caso em estudo, não foram observadas fontes fixas de propagação de ruídos (por exemplo, estabelecimentos comerciais, obras, indústrias ou grupos geradores), sendo que o tráfego veicular constituiu a maior fonte perceptível. Desta forma, os pontos de amostragem foram distribuídos visando caracterizar a paisagem acústica da região de entono da Unidade de Conservação. Caso fossem detectadas fontes fixas, seria necessário o ajuste dos intervalos das medições para avaliar a paisagem sonora com e sem o efeito da fonte fixa.

As medidas de ruído foram realizadas de acordo com a Norma ABNT-NBR 10.151 (BRASIL, 2019), com o uso de um sonômetro modelo HM 581, marca Central Brasil, resolução de 1,5 dB, calibrado de acordo com as instruções do fabricante, com calibrador que atende a IEC 60942, classe 2. As medidas foram realizadas na escala de compensação A (dB A), com gravação contínua, em resposta rápida (*fast*). Cada amostragem teve duração de 5.0 minutos.

Em campo, os equipamentos de medição foram montados em tripés, mantendo o conjunto afastado aproximadamente 1,2 m do piso e a 2,0 m de quaisquer outras superfícies refletoras, como muros, paredes. Foram utilizados três conjuntos simultâneos visando reduzir o tempo de amostragem na área.

Para determinação do L_{eq} utilizou-se um método alternativo para o cálculo do nível de pressão sonora, conforme ABNT-NBR 10.151 (BRASIL, 2019). Para tal utilizou a Equação 1:

$$L_{Aeq} = 10 \log \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \quad (1)$$

onde:

L_i é o nível de pressão sonora, em dB(A), lido em resposta rápida (*fast*) a cada 5 s, durante o tempo de medição do ruído;

n é o número total de leituras.

ESPACIALIZAÇÃO DOS DADOS

As coordenadas foram coletadas utilizando um GPS de navegação modelo Garmim, a escolha dos pontos foi baseada no intuito de abranger todo o perímetro do parque e as possíveis fontes de ruídos (área de borda).

Para a elaboração dos mapas de ruído foi utilizado o método de interpolação IDW (ponderação pelo inverso da distância) no *software* livre e gratuito QGIS, versão 3.12 București (QGIS DEVELOPMENT TEAM, 2020). Tal método baseia-se na distância



ponderada de um ponto amostral em relação a outro ponto que se deseja estabelecer o valor (QGIS ORG, 2020).

O IDW pode ser aplicado para a análise de ruídos em ambientes abertos (HARMAN; KOSEOGLU; YIGIT, 2016). O valor de ruído no ponto i (N_0) é calculado pela seguinte fórmula:

$$N_0 = \frac{\sum_{i=1}^n N_i \cdot P_i}{\sum_{i=1}^n P_i} \dots\dots\dots(2)$$

onde:

n representa o número de pontos de medição, N_i representa o valor de ruído na posição i , e P_i representa o peso do valor de ruído na posição i . De acordo com (HARMAN; et al., 2016), o índice é sensível a distância, sendo recomendada a menor distância possível entre 750 m e as fontes e receptores de interesse. Desta forma, foi estabelecido um *buffer* de 500 m da área de entorno do parque, que abrange o parque (receptor), os viários e outras fontes possíveis de ruídos.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para avaliar a adequação do modelo estatístico proposto para descrever as observações, foram verificadas a normalidade e independência dos erros por meio do teste de normalidade dos resíduos de Shapiro-Wilk. A Análise de Variância (ANOVA) foi utilizada para verificar se há diferenças significativas entre as médias dos grupos, assumindo que os dados atendam aos pressupostos de normalidade e homogeneidade das variâncias (WATKINSON & ZAR, 1996). Quando a ANOVA indica diferença global significativa, o teste de comparações múltiplas Student-Newman-Keuls (SNK) foi aplicado para identificar especificamente quais grupos apresentam diferenças estatisticamente relevantes ($p < 0,05$) (PIKE et al., 1982).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais fontes de ruídos antrópicos observados na área de entorno do Parque Municipal foram os emitidos predominantemente por veículos (tráfego), atividades de construção civil, movimentos de máquinas e equipamentos para nivelamento do solo, entre outros. Desta forma, pode ser classificado de caráter predominantemente flutuante (veículos).

A primeira análise considerada é o enquadramento dos níveis de ruído frente ao Nível de Critério de Avaliação (NCA), de acordo com o item 6.2.4 da NBR 10.151 onde, o nível de



ruído diurno em Área mista, predominante residencial é de 55dB (A) e com vocação recreacional 52 dB(A).

O tráfego é um dos principais agentes de geração de ruídos em áreas urbanas. A natureza das emissões de ruídos veiculares pode variar no tempo e no espaço. Na dimensão temporal, pode haver, por exemplo, períodos de pico em função da intensificação do tráfego em horários ou dias específicos (HIGGINSON, 2024). No aspecto espacial, podem ocorrer locais com maior intensidade em razão da circulação ou de condições de pista que favorecem a emissão de ruídos, por exemplo, áreas de redução de marcha (GÖKDAG, 2012).

Para testar as hipóteses se existem evidências de diferenças temporais e espaciais, os dados da Tabela 1 exibem que a interação (ANOVA) entre Pontos de Coleta (PC) versus Período (manhã e tarde), para a variável LAeq foi significativa (valor- $p < 0,05$). Conforme apresentado na Tabela 1, sendo possível inferir que existem diferenças significativas das emissões de ruído tanto em relação aos aspectos temporais (manhã e tarde) e espaciais (bPontos de coleta). Os resultados da análise residual de Shapiro-Wilk, não rejeitam a normalidade dos resíduos.

Tabela 1 – Resultados associados às principais fontes de variação na análise de variância (ANOVA) num ensaio fatorial do experimento com a variável LAeq. G.L.=Graus de Liberdade. C.V.= Coeficiente de variação. F = razão de variâncias. p = probabilidade.

Fonte de Variação	Variável LAeq		
	G.L.	Estatística F	valor-p
Dias de Coleta (C)	2	7,747	<0,001
Pontos de Coleta (PC)	16	32,016	<0,001
Período (P)	1	34,994	<0,001
P × PC	16	2,495	0,0049
C.V. (%)	1,86		
Shapiro-Wilk	0,9859 (0,3526)		

Fonte: Autores

As maiores emissões de ruído ocorrem nas rotatórias e suas proximidades (pontos, 2, 3, 4, 5 e 11) (Tabela 2), assim como nas vias principais residenciais (pontos 6, 7 e 8). No ponto 1, mesmo os ruídos sendo superiores na análise geral, não ultrapassa os limites estabelecidos segundo NCA para o tipo de área (recreacional). Nos pontos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 11, no entanto, os ruídos ultrapassam o limite estabelecido segundo o NCA e configuram poluição sonora. Esses resultados reforçam a influência do tráfego como principal fonte de ruídos para a área em estudo, visto que foi observado que as rotatórias da área de estudos são



vias de desaceleração e aumento da rotação dos motores veiculares para a retomada de velocidade.

Na Figura 2 são ilustradas visadas nos pontos de amostragem 1 e 4. No ponto 1 na visada SE mostra a rotatória em primeiro plano, que se conecta com a ponte sob o Rio Vermelho no limite norte da UC, com fluxo diversificado de veículos leves e pesados, que trafegam em duas pistas. A cota altimétrica no Ponto 1 é de aproximadamente 207,0 m. Na imagem da direita, a visada também no sentido SE do ponto 4, na margem sudoeste da UC, na cota altimétrica em torno de 231,6 m, sendo possível observar o desnível da pista, que incide em maior aceleração dos veículos e, por consequência, maior incidência de ruídos. Na visada SE do ponto 4 é possível detalhar ainda a área da UC à esquerda e áreas privadas à direita da imagem.

Figura 2 – Visadas dos pontos de amostragem 1 (Esquerda) e 4 (Direita) na área de entorno do Parque Municipal de Rondonópolis, Mato Grosso.



Fonte: Autores

Com base nos resultados do Teste de Student-Newman-Keuls (Tabela 2) existem diferenças significativas entre o período da manhã e da tarde (menores emissões). As menores emissões de ruído ocorrem nos pontos entre o rio e a área de vegetação (12, 13), assim como nos pontos de vias residenciais periféricas, pouco habitadas (14, 15, 16 e 17). Em tais pontos (exceto ponto 13) não indicaram poluição sonora segundo os critérios estabelecidos pela NBR. 10.151:2020 observando-se o NCA. Os efeitos dos ruídos gerados pelo tráfego na saúde humana, são associados a distúrbios do sono, problemas cardíacos e asma infantil. Provavelmente, essas doenças são agravadas tanto pelos efeitos estressantes dos ruídos quanto pela maior concentração de poluentes derivados da queima de combustíveis, por exemplo o NO₂ (FLANAGAN et al., 2024; MÜNDEL et al., 2018). Desta forma, a prática



de esportes em ambientes ruidos, com especial atenção neste caso ao gerado pelo tráfego, sugere a possibilidade de incidir em agravos à saúde, reduzindo os benefícios da atividade em si (WANG et al., 2021).

Tabela 2 – Tabela de dupla entrada para as médias da variável Período de Coleta avaliadas avaliados em dezessete pontos de coleta (LAeq). Médias seguidas pela mesma letra na coluna ou na linha (minúsculas - tempo e maiúsculas - pressão acústica), não diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo Teste de Student-Newman-Keuls - SNK (valor- $p < 0,05$).

Pontos de Coleta	Período de Coleta		Média Geral
	Manhã	Tarde	
1	60,39±1,46 ^{bcA}	57,21±4,62 ^{abdA}	58,80±3,52 ^b
2	70,65±1,25 ^{aA}	62,76±3,58 ^{abcB}	66,71±4,94 ^a
3	70,68±2,32 ^{aA}	61,81±1,79 ^{abcB}	66,24±5,20 ^a
4	70,56±1,81 ^{aA}	61,28±3,42 ^{abcB}	65,92±5,64 ^a
5	67,33±0,79 ^{abA}	63,73±2,83 ^{abA}	65,53±2,27 ^a
6	66,29±0,69 ^{abA}	61,63±2,93 ^{abcA}	63,96±3,18 ^a
7	68,96±0,64 ^{abA}	64,78±4,61 ^{abA}	66,87±3,73 ^a
8	70,80±0,85 ^{aA}	64,44±2,91 ^{abB}	67,62±3,98 ^a
9	64,65±0,55 ^{abcA}	61,38±6,08 ^{abcA}	63,02±4,26 ^a
10	65,47±1,63 ^{abcA}	63,10±2,35 ^{abcA}	64,29±2,23 ^a
11	68,80±1,93 ^{abA}	66,91±4,81 ^{aA}	67,85±3,44 ^a
12	62,50±1,42 ^{abcA}	48,54±5,13 ^{efB}	55,52±8,35 ^b
13	57,79±8,93 ^{cA}	54,21±3,49 ^{cdeA}	56,00±6,37 ^b
14	44,36±4,46 ^{dA}	47,44±5,93 ^{efA}	45,90±4,98 ^c
15	49,70±4,03 ^{dA}	48,99±6,34 ^{efA}	49,34±4,76 ^c
16	45,48±2,99 ^{dA}	51,03±7,82 ^{deA}	48,26±6,11 ^c
17	47,66±3,50 ^{dA}	42,23±4,00 ^{fA}	44,95±4,49 ^c
Média Geral	61,89±0,58 ^A	57,73±0,22 ^B	-

Fonte: Autores

Os resultados da interpolação dos dados de ruído (IDW) são apresentados na Figura 3. Observa-se que as maiores emissões ocorrem nas regiões noroeste e sudeste do Parque Municipal, reiterando o papel das áreas de rotatória na geração dos ruídos. Na avaliação realizada por esse estudo é possível observar ocorreram valores superiores a 55 dB e chegam



a atingir 73 dB, o que representa risco a saúde humana e de outros animais, com efeitos que podem ocorrer desde leve a grave estresse e perturbação.

Os resultados do modelo permitiram inferir que existiu uma contaminação por ruído no interior na área delimitada como parque urbano, sendo que aproximadamente 55% da área está com a paisagem sonora comprometida (acima de 55dB). Estas estimativas podem ser limitadas por diversos fatores não inseridos no modelo, tais como a topografia e o efeito amortecedor da vegetação (HARMAN; KOSEOGLU; YIGIT, 2016).

O ruído antropogênico causa diversos efeitos nocivos a fauna silvestre, prejudicando a comunicação e o comportamento de diversas espécies (OWEN et al., 2021; FRANCIS et al., 2015; TENNESSEN et al., 2016). Cabe ressaltar que o espaço aéreo do parque também é parte integral o ecossistema e possui obstáculos para a atenuação dos ruídos. Para as aves, o espaço aéreo é particularmente importante e os ruídos têm efeitos diversos na estrutura e distribuição das espécies, podendo incidir dificuldade de comunicação por vocalização e redução do sucesso reprodutivo (ENGEL et al., 2024).

Os resultados do modelo IDW sugerem ainda a possibilidade da contaminação sonora afetar a fauna do rio Vermelho. A geração de ruídos no ambiente terrestre pode afetar negativamente a fauna aquática, criando barreiras acústicas para espécies de peixes sensíveis (CROVO et al., 2015; HOLT; JOHNSTON, 2015).

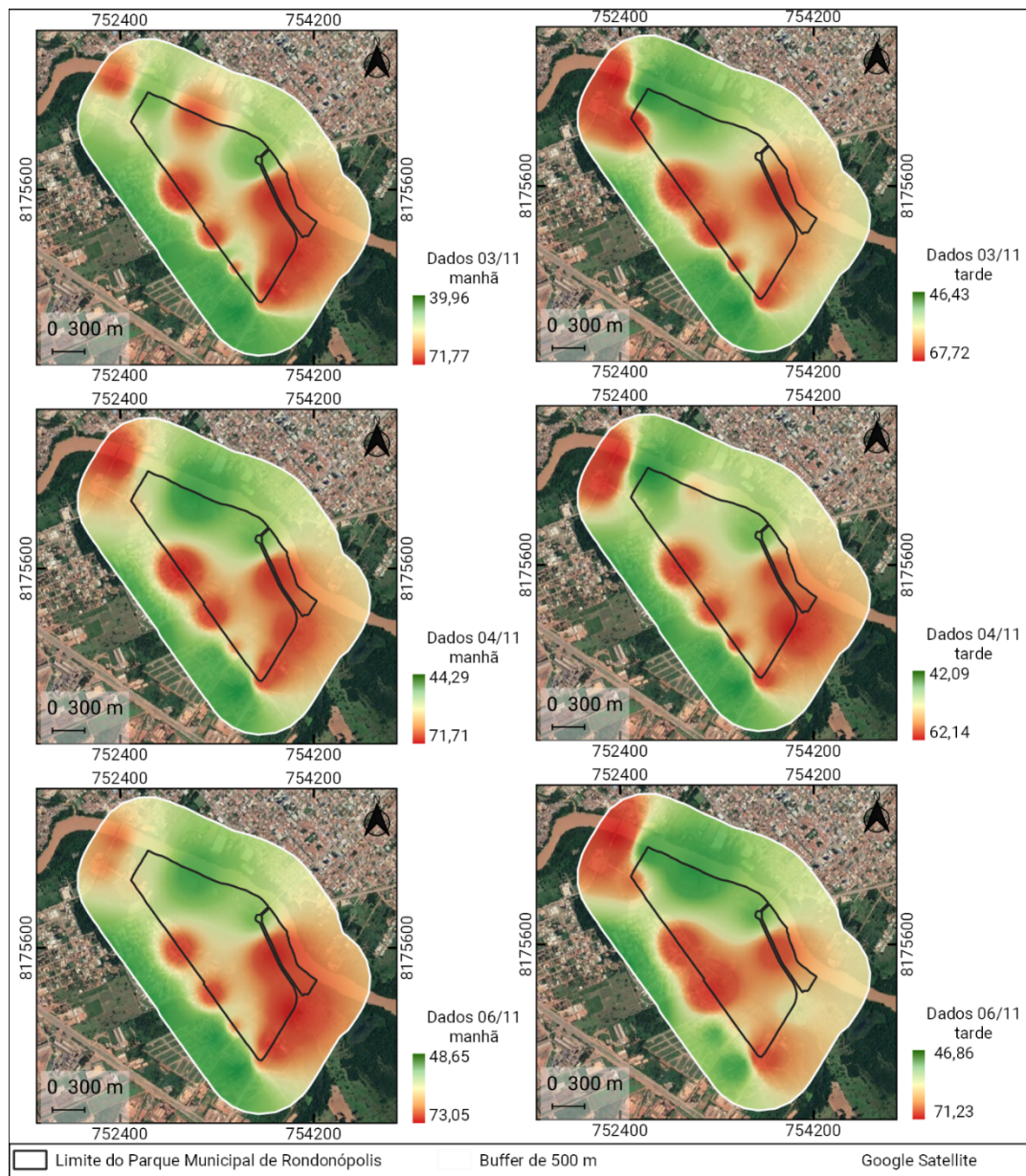
A modelagem IDW permitiu explorar algumas características da paisagem sonora que podem implicar em recomendações práticas para o manejo de unidades de conservação municipais. No caso em análise, a porção sudeste da área em estudo apresentou maiores valores de LAeq em comparação as demais áreas. Isto pode estar associado a combinação do volume de tráfego com a necessidade de aceleração e troca de marchas, por ser uma pista em declive e com redutores de velocidade.

Esta constatação poderia sugerir a necessidade de mudança no perfil do tráfego, seja segregando o tipo de veículo como o sentido do fluxo para evitar reduções de marcha, que geram mais ruídos nos motores à combustão. Adicionalmente, outros fatores são importantes para a redução do ruído do tráfego urbano, como o tipo de pavimento (asfalto de baixo ruído), tipo de escapamento dos veículos, velocidade e motorização (PASCALE et al., 2023).

Para minimizar a emissão de ruídos devem ser observados os pontos onde o ruído é mais significativo e propor alternativas. Por exemplo, podem ser estabelecidos limites de fluxo, assim como controle da velocidade dos veículos. O mapeamento ainda pode ser útil para o estudo das causas e das alternativas para redução do ruído de tráfego. Dentre as alternativas estão os estudos em engenharia de tráfego, visando a redução do fluxo. Outra possibilidade é evitar que os veículos trafeguem em marcha reduzida com aceleração (em aplace), situação a qual os motores à combustão geram maiores ruídos



Figura 3 – Mapeamento de ruído nos dias 3, 4 e 6 de novembro (manhã à esquerda e tarde à direita) com base nos valores de LAeq.



Fonte: Autores

Entretanto é importante estabelecer um contraponto na questão do controle da poluição acústica na escala de paisagem. A percepção de ruído, mesmo existindo limites toleráveis a saúde humana bem estabelecidos, está associada a aspectos culturais (SU et al., 2025). O papel da cultura pode ser determinante na construção da paisagem sonora urbana, uma vez que a percepção humana ao incômodo gerado pelo ruído é um atributo complexo.

As diferenças de percepção da poluição podem gerar dificuldades na implementação nas medidas de controle de ruídos. Neste contexto, a indicação de mudanças no perfil do



tráfego para controle da poluição sonora no entorno do Parque, pode gerar transtornos à população, tais como a necessidade de exploração de rota alternativas e a sobrecarga de outras vias de acesso. Outros estudos serão necessários para avaliar possíveis medidas de intervenção para gerar condições de paisagem sonora mais compatíveis com os objetivos de conservação do parque urbano em análise.

Contudo, apesar das alternativas citadas, podemos estar diante de um cenário mais complexo, que pode não ter uma solução em curto prazo. Os dados da modelagem IDW permitem inferir que o volume de tráfego gera uma intrusão de ruído nas áreas sudeste e sudoeste do parque, que pode indicar a necessidade de desvio do fluxo do perímetro. A questão de gestão associada é que em tese, a previsão do volume de tráfegos e dos níveis de ruído associados deveriam ser previstos antes da delimitação da Unidade de Conservação.

Desta forma, a análise apresentada demonstra que estudos da paisagem sonora são essenciais para o planejamento de unidades de conservação, bem como para avaliar como as mudanças no perfil de uso e ocupação das áreas de entorno podem gerar mudanças no perfil ecoacústico dessas áreas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo permitiu inferir que existem diferenças estatísticas significativas das emissões de ruído tanto em relação aos aspectos temporais e espaciais. Existem diferenças significativas entre as emissões do período da manhã e da tarde (menores emissões), sendo que as menores emissões ocorrem nos pontos entre o rio e a área de vegetação e nos pontos de vias residenciais periféricas e pouco habitadas. Ficou demonstrado a importância de realizar medições em períodos distintos (manhã e tarde) é fundamental para capturar a diversidade de ações antrópicas que podem influenciar a paisagem sonora.

Com base na modelagem espacial IDW, observa-se que maiores emissões ocorrem nas regiões noroeste e sudeste do Parque Municipal, reiterando o papel das áreas das rotatórias na geração dos ruídos. Desta forma, foi possível caracterizar a estrutura da paisagem sonora da região, no recorte espacial da área de estudos, possibilitando uma discussão mais aprofundada das soluções para o controle dos impactos dos ruídos na dimensão espacial. O IDW mostrou ser útil e de fácil interpretação, contudo, algumas limitações, tais como não considerar o relevo e barreiras acústicas, pode limitar as interpretações.

A função do Parque como atrativo recreacional para comunidade pode estar comprometida. As atividades de esporte e lazer são essenciais à saúde e os processos de poluição interferem negativamente nesse processo. Considera-se que durante a fase de elaboração dos Planos de Manejo de Parques e outras Unidades de Conservação, sejam previstos o impacto do tráfego local. Para os casos em que o impacto já existe, medidas reparatórias e de compatibilização podem ser adotadas, tais como o rodízio de veículos, bloqueio de acesso aos fins de semana e rotas alternativas para veículos pesados. O tráfego da



região necessita ser planejado para evitar o fluxo de veículos nas proximidades das áreas de interesse a proteger. .

Tendo em vista a avaliação realizada, pode-se concluir que nos locais analisados em que ocorre poluição sonora, os valores tendem a ser superiores a 55 dB e chegam até a atingir 73 dB, o que representa risco à saúde humana e a fauna, com efeitos que podem ocorrer desde leve a grave estresse e perturbação.

É de suma importância a implantação de mecanismos que atenuem o ruído do tráfego e das atividades que circundam o Parque da Municipal, para redução do impacto e um melhor conforto acústico. Também se faz necessário a realização de cursos, palestras e treinamentos para promover a educação de profissionais e da população em geral sobre o controle da poluição sonora, assim como os possíveis efeitos negativos do excesso de ruídos.

REFERÊNCIAS

- ANGEOLETTO, F. et al. Tipología socio-ambiental de las ciudades medias de Brasil: aportes para un desarrollo urbano sostenible. *urbe Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 8, n. 2, p. 272–287, 19 abr. 2016.
- AQUA, M. D.; MÜLLER, N. T. G. Diagnóstico da arborização urbana de duas vias na cidade de Santa Rosa–RS. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba, v. 9, n. 3, p. 141-155, 2015.
- BRASIL. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR10.151: Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas - Aplicação de uso geral. Rio de Janeiro, 2019.
- BRASIL. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama Rondonópolis. 2022.
- BRASIL. Lei n. 9.985 de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e dá outras providências. Brasília: DOU, 2000.
- BRASIL. PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDONÓPOLIS. Decreto nº 8.430, de 19 de dezembro de 2017. Cria o Parque Natural Municipal da Seriema. Data de inserção no Sistema de Leis Municipais: 02/10/2018.
- BRASIL. PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDONÓPOLIS. Decreto nº 8.519, de 16 de março de 2018. Cria o Parque Natural Municipal de Rondonópolis. Data de inserção no Sistema de Leis Municipais: 09/05/2018.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Unidades de Conservação. Portal de Dados Abertos do Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2025. Disponível em: <https://dados.mma.gov.br/dataset/unidadesdeconservacao>. Acesso em: 18 mai. 2025.
- CARDOSO, S. L.; SOBRINHO, M. V.; VASCONCELLOS, A. M. Gestão ambiental de parques urbanos: o caso do Parque Ecológico do Município de Belém Gunnar Vingren. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v.7, n.1, p.74-90, 2015.
- CARVALHO, J.A.; NUCCI, J.C.; VALASKI, S. Inventário das árvores presentes na arborização de calçadas da porção central do bairro Santa Felicidade–Curitiba/PR. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana*, Piracicaba, v. 5, n. 1, p. 126-143, 2010.
- CHIESURA, A. The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning*, v. 68, n. 1, p. 129-138, 2004.
- CAORSI, V. Z.; BOTH, C.; CECHIN, S.; ANTUNES, R.; BORGES-MARTINS, M.. Effects of Traffic Noise on the Calling Behavior of Two Neotropical Hyliid Frogs. *PloS One*, v. 12, n.1, p. 1-14, 2017.
- COATES, D. J.; BYRNE, M.; MORITZ, C. Genetic Diversity and Conservation Units: Dealing With the Species-Population Continuum in the Age of Genomics. *Frontiers in Ecology and Evolution*, v.6, n.1, p.1-13, 2018.



CROVO, J. A. et al. Stress and auditory responses of the otophysan fish, *Cyprinella venusta*, to road traffic noise. *PloS one*, v. 10, n. 9, p. e0137290, 23 set. 2015.

E33 COMMITTEE. Test method for measurement of sound in residential spaces. West Conshohocken, PA: ASTM International, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1520/e1574-98r14>>.

ENGEL, M. S. et al. A systematic review of anthropogenic noise impact on avian species. *Current pollution reports*, v. 10, n. 4, p. 684–709, 11 set. 2024.

DOPICO, J. et al. Determinants of green space visits in urban areas: The role of personal, situational and physical characteristics. A cross-sectional study in Zurich, Switzerland. *Urban forestry & urban greening*, v. 111, n. 128872, p. 128872, set. 2025. FECHT, D.; HANSELL, A.; MORLEY, D.; DAJNAK, D.; VIENNEAU, D.; BEEVERS, S.; TOLEDANO, M.; KELLY, F.; ANDERSON, H.; GULLIVER, J. Spatial and temporal associations of road traffic noise and air pollution in London: Implications for epidemiological studies. *Environment International*, v. 88, n. 1 p. 235-242, 2016.

FLANAGAN, E. et al. Health impact assessment of exposure to road traffic noise and air pollution according to pre- and post-densification scenarios in Helsingborg, Sweden. *City and environment interactions*, v. 24, n. 100176, p. 100176, dez. 2024.

FRANCIS, M. J.; SPOONER, P. G.; MATTHEWS, A. The Influence of Urban Encroachment on Squirrel Gliders (*Petaurus Norfolcensis*): Effects of Road Density, Light and Noise Pollution. *Wildlife Research* v. 42, n.4, p. 324-333, 2015.

GALE, T. et al. A systematized spatial review of global protected area soundscape research. *Biodiversity and conservation*, v. 31, n. 12, p. 2945–2964, out. 2022.

GÖKDAG, M. Study of the road traffic noise in Erzurum-Turkey. *Iranian journal of environmental health science & engineering*, v. 9, n. 1, p. 22, 11 dez. 2012.

GIL, D., HONARMAND, M., PASCUAL, J., PÉREZ-MENA, E., GARCIA, C.M. Birds living near airports advance their dawn chorus and reduce overlap with aircraft noise. *Behavioral. Ecology*, v. 26, n. 2, p. 435–443, 2014.

GOMES, M. A. S. Parques urbanos, políticas públicas e sustentabilidade. *Mercator*, v. 13, n. 2, p. 79-90, 2014.

HARMAN, B. I.; KOSEOGLU, H.; YIGIT, C. O. Performance evaluation of IDW, Kriging and multiquadric interpolation methods in producing noise mapping: A case study at the city of Isparta, Turkey. *Applied acoustics*, v. 112, p. 147–157, nov. 2016.

HIGGINSON, J. Assessing wayside traffic noise levels using long-term noise monitoring and available Department of Transportation traffic data - worst-case noise traffic conditions, effects of repaving, and methods for comparing traffic noise data sets. *INTER-NOISE and NOISE-CON Congress and Conference Proceedings*, v. 269, n. 2, p. 756–766, 14 jul. 2024.

HOLT, D. E.; JOHNSTON, C. E. Traffic noise masks acoustic signals of freshwater stream fish. *Biological conservation*, v. 187, p. 27–33, jul. 2015.

JAROSÍŃSKA, D.; HÉROUX, M.-È.; WILKHU, P.; CRESWICK, J.; VERBEEK, J.; WOTHGE, J.; PAUNOVIĆ, E. Development of the WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: An Introduction. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, v. 15, n. 4, p.813, 2018.

JHA, M. K.; KANG, M. W. GIS-based model for highway noise analysis. *Journal of infrastructure systems*, v. 15, n. 2, p. 88–94, jun. 2009.

KRUGER, D.J.D.; DU PREEZ, L.H. The effect of airplane noise on frogs: a case study on the Critically Endangered Pickersgill's reed frog (*Hyperolius pickersgilli*). *Ecological Research*, v.31, n.3, p. 393–405, 2016.

LAMPE, U.; REINHOLD, K.; SCHMOLL, T. How grasshoppers respond to road noise: developmental plasticity and population differentiation in acoustic signalling. *Functional Ecology*, v. 28, p. 660–668, 2014.

LEE, S.; CHUNG, J. H. Association between perceived noise pollution and sleep quality: Findings from the 2018 community health survey. *Noise & health*, v. 26, n. 122, p. 346–353, 30 set. 2024.

LI, B. et al. A GIS based road traffic noise prediction model. *Applied acoustics*, v. 63, n. 6, p. 679–691, jun. 2002.



- MANVELL, D. Proposals, suggestions and considerations for the revision of environmental noise assessment standard ISO 1996-2:2017. Proceedings of the 10th Convention of the European Acoustics Association Forum Acusticum 2023. Anais... Em: 10TH CONVENTION OF THE EUROPEAN ACOUSTICS ASSOCIATION FORUM ACUSTICUM 2023. Turin, Italy: European Acoustics Association, 17 jan. 2024. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.61782/fa.2023.0067>>
- MELO, Mariana Inocência Oliveira. Parques Urbanos, a Natureza na Cidade: Práticas de Lazer e Turismo Cidadão. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Turismo) – Universidade de Brasília, Centro de Excelência de Turismo.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853–858, 2000.
- MUNICÍPIO DE RONDONÓPOLIS. Decreto nº 8.519, de 16 de março de 2018. Cria o Parque Natural Municipal de Rondonópolis-MT. Rondonópolis, MT, 16 mar. 2018. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/mt/r/rondonopolis/decreto/2018/852/8519/decreto-n-8519-2018-cria-o-parque-natural-municipal-de-rondonopolis-mt?q=8519>. Acesso em: 15 jun. 2024.
- MÜNZEL, T. et al. Environmental noise and the cardiovascular system. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 71, n. 6, p. 688–697, 13 fev. 2018.
- OWEN, M. A.; PAGANO, A. M.; WISDOM, S. S.; BJ KIRSCHHOFFER; BOWLES, A. E.; O'NEILL, C. Estimating the Audibility of Industrial Noise to Denning Polar Bears. *The Journal of Wildlife Management*, v. 85, n.2, p. 384–96, 2021.
- PIKE, D. J.; SOKAL, R. R.; ROHLF, P. J. The principles and practice of statistics in biological research. *The journal of applied ecology*, v. 19, n. 3, p. 985, dez. 1982.
- QGIS ORG. Análise Espacial (Interpolação). 2020.
- QGIS DEVELOPMENT TEAM. QGIS Geographic Information System. Versão 3.12 București. 2020.
- QUADROS, S.; YOUNG, R.J. O Problema do Ruído nos Zoológicos Moderson. In Anais do XXII Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica, belo Horizonte, MG, 2008.
- REED, S. E.; BOGGS, J. L.; MANN, J. P. A GIS tool for modeling anthropogenic noise propagation in natural ecosystems. *Environmental modelling & software: with environment data news*, v. 37, p. 1–5, nov. 2012.
- PASCALE, A. et al. Single vehicles' noise emission curves analysis by means of first and second derivatives. *Applied acoustics*, v. 211, n. 109526, p. 109526, ago. 2023.
- SCHAFER, R. Murray. O ouvido pensante. Tradução de Marisa Trench de O. Fonterrada, Magda R. Gomes da Silva e Maria Lúcia Pascoal. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1991. 399p.
- SILVA, N. M. Parque Natural Municipal da Seriema (estudo técnico). Rondonópolis-MT: UFMT, 122p, 2017.
- SHIODE, N.; SHIODE, S. Street-level spatial interpolation using network-based IDW and ordinary kriging. *Transactions in GIS: TG*, v. 15, n. 4, p. 457–477, ago. 2011.
- SLABBEKOORN, H.; PEET, M. Birds sing at a higher pitch in urban noise. *Nature*, v.424, p. 267–268, 2003.
- SOUSA-LIMA, R.S.; MORETE, M.E.; FORTES, R.C.; FREITAS, A.C.; ENGEL, M.H. Impact of boats on the vocal behavior of humpback whales of Brazil. *The Journal of the Acoustical Society of America*, v. 112, p. 2430–2431, 2002.
- SOUZA, Marco Antonio Matos de. Análise da política de criação, implementação e conservação dos espaços territoriais especialmente protegidos em Rondonópolis/MT. 2017. 178 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Rondonópolis, Rondonópolis, 2017.
- SU, R. et al. Social and ecological factors on the perception of cultural ecosystem services and disservices: Insights from Shanghai, China. *Landscape and urban planning*, v. 259, n. 105373, p. 105373, jul. 2025.
- TENNESSEN, J. B.; PARKS, S. E.; LANGKILDE, T. L. Anthropogenic Noise and Physiological Stress in Wildlife. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, v. 875, p. 1145–1148, 2016.



TESOURO, L. L. M. Rondonópolis-MT um entroncamento de mão única, o processo de povoamento e de crescimento de Rondonópolis na visão dos pioneiros 1902 – 1980. 1993. Tese (Doutorado em...) - Universidade de São Paulo. São Paulo.

TRIBUNA, A. Após decisão judicial: Prefeitura diz que ainda não há definição sobre o Parque da Seriema. A Tribuna (Rondonópolis), Rondonópolis, 10 maio 2025. Disponível em: <https://www.atribunamt.com.br/rondonopolis/2025/05/apos-decisao-judicial-prefeitura-diz-que-ainda-nao-ha-definicao-sobre-o-parque-da-seriema/>. Acesso em: 15 jun. 2025.

VASCONCELOS, I. S. DE C.; SOUZA, J. R. B. DE; ZANNIN, P. H. T. Noise pollution evaluation at UFPR's Jardim Botânico campus in pandemic times. *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, v. 11, n. 82, 11 mar. 2023.

VOGEL, A. et al. Applicability of the structure-borne sound source characterisation Two-Stage method as well as the parameters derived in sound pressure level predictions in lightweight constructions. *Applied acoustics*, v. 205, n. 109242, p. 109242, mar. 2023.

WANG, T.-C. et al. Association between exposure to road traffic noise and hearing impairment: a case-control study. *Journal of environmental health science & engineering*, v. 19, n. 2, p. 1483–1489, dez. 2021.

WATKINSON, A. R.; ZAR, J. H. *Biostatistical Analysis*, 3rd edn. The journal of applied ecology, v. 33, n. 5, p. 1230, out. 1996.

WANG, H.; YU, Z.; LIU, X. Deciphering Urban Soundscapes: A study of sensory experiences at Hong Kong Victoria harbour waterfronts using social media. *Computers, environment and urban systems*, v. 120, n. 102307, p. 102307, set. 2025.

WEI, L. et al. Global urban green spaces in the functional urban areas: Spatial pattern, drivers and size hierarchy. *Urban forestry & urban greening*, v. 107, n. 128770, p. 128770, maio 2025.

WU, J. et al. Traffic noise exposure of high-rise residential buildings in urban area. *Environmental science and pollution research international*, v. 26, n. 9, p. 8502–8515, mar. 2019.

ZARE, S. et al. Evaluation of environmental sound pressure level, drawing of noise-isosonic map using surfer V.19, and prioritization of engineering noise control methods using the analytic hierarchy process (AHP): A field study in CGS stations. *Sound & vibration*, v. 56, n. 3, p. 275–291, 2022.

ZOU, N. et al. Assessment of noise exposure and risk of hearing loss for young people in amusement arcades. *Noise & health*, v. 26, n. 122, p. 338–345, 30 set. 2024.

COMO CITAR ESTE TRABALHO

SILVA, Mayara Oliveira da. BARBOSA, Domingos Savio. OLINDA, Ricardo Alves de. MIOTO, Camila Leonardo. SILVA, Normandes Matos da. VASCONCELOS, Monalisa Janaya Castelo da Silva. Avaliação da poluição sonora na área de influência de uma unidade de conservação municipal no cerrado mato-grossense. *Revista Tamoios*, São Gonçalo, v. 21, n. 2, p. 227-243, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/tamoios.2025.78368>. Acesso em: DD MMM. AAAA.