

O SOM FERROVIÁRIO É UMA FOBIA SONORA? Reflexões sobre acústica, direitos ambientais e sociedade de risco para subsidiar o planejamento da paisagem sonora

Karen Andressa Fernandes ¹, Paulo Henrique Trombetta Zannin ²,
Norma Valencio ³, Mateus Stallivieri da Costa ⁴

¹ Universidade Federal de São Carlos, mestra, karenandressafernandes@gmail.com

² Universidade Federal do Paraná, doutor, zannin@ufpr.br

³ Universidade Federal de São Carlos, doutora, norma.valencio@ufscar.br

⁴ Fundação Getúlio Vargas de São Paulo, doutorando, mateusstallivieri@gmail.com

RESUMO: Considerando o conceito de fobia sonora, criado por Murray Schafer, como uma reação comunitária que envolve diversas medidas contra determinada fonte sonora, investigamos os conflitos socioambientais que têm ocorrido devido ao som ferroviário no Brasil. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica interdisciplinar (relativa às disciplinas de Acústica, Direito Ambiental e Sociologia dos Desastres) e documental (registros jornalísticos de incômodo sonoro). Os resultados demonstram que o conceito criado pelo autor ajuda a compreender o problema e que populações lindeiras a ferrovias ou representantes da administração pública, em diversos municípios, têm procurado a mídia e os órgãos públicos de fiscalização para tentar garantir a proteção da paisagem sonora do lugar em que elas vivem. Há pelo menos 20 municípios e um estado enfrentando esse tipo de conflito, institucionalizado ou não. Isso sugere a necessidade de que o som ferroviário, tanto o de tráfego de trens de carga, quanto o de acionamento da buzina, seja regulado no país e mais bem compreendido sob o prisma de pesquisas socioacústicas, sendo essas algumas formas para que a sociedade de risco, na modernidade reflexiva, consiga lidar com as contradições e os riscos criados ao longo da modernização.

PALAVRAS-CHAVE: Percepção ambiental, direito ambiental, incômodo sonoro, poluição sonora, ruído ferroviário.

TITLE: IS RAILWAY SOUND A NOISE PHOBIA? REFLECTIONS ON ACOUSTICS, ENVIRONMENTAL RIGHTS AND RISK SOCIETY TO SUPPORT SOUNDSCAPE PLANNING

ABSTRACT: Considering the concept of sound phobia, created by Murray Schafer, as a community reaction that involves several measures against a given sound source, we investigated the socio-environmental conflicts that have occurred due to the railway sound in Brazil. For this, interdisciplinary bibliographical research (relating to the disciplines of Acoustics, Environmental Law, and Sociology of Disasters) and documentary research (journalistic records of noise nuisance) were carried out. The results demonstrate that the concept created by the author helps to understand the problem and that people living next to railroads or representatives of the public administration, in several municipalities, have turned to the media and public inspection agencies to try to guarantee the protection of the soundscape of the place where they live. There are at least 20 municipalities and one state facing this type of conflict, whether institutionalized or not. This suggests that there is a need for railway sound, both that of freight train traffic and the sound of horns, to be regulated in the country and better understood from the perspective of socio-acoustic research, as these are some ways in which the risk society, in reflexive modernity, can deal with the contradictions and risks created throughout modernization.

KEYWORDS: Environmental perception, environmental law, noise nuisance, noise pollution, railway noise.

1. INTRODUÇÃO

Fontes sonoras ferroviárias podem causar incômodo sonoro a populações lindeiras a ferrovias, o qual pode aumentar de acordo com o nível de exposição sonora, variar de acordo com a fonte sonora [1], causar uma série de efeitos negativos sobre o bem-estar das pessoas [2, 3], e afetar a saúde, já que elas aumentam o risco de desenvolver algumas doenças [4, 5]. O incômodo ocorre nos períodos diurno e noturno, mas é mais sentido nesse último [3], pois é um período usualmente de repouso. Na Austrália, quanto ao acionamento da buzina de locomotivas, não há padronização (intensidade e duração variam de acordo com a percepção de risco do maquinista e o tipo de proteção adotada) [6], condição que também parece ocorrer no Brasil, considerando as reclamações de cidadãos em um inquérito civil [7]. Ademais, o som de trens de carga é considerado menos incômodo do que o som de aeronaves, mas, devido aos efeitos fisiológicos causados, aumenta mais as chances de um indivíduo ter seu repouso interrompido, seguido pelo ruído de aeronaves e pelo ruído de trens de passageiro, de modo que se chegou a esta conclusão: “A legislação de proteção contra ruídos ferroviários deve ser revisada pelo menos para a noite” [8].

A Organização Mundial da Saúde recomendou que os países-membros da União Europeia adotassem medidas para atenuar o som ferroviário emitido pelo tráfego de trens. As diretrizes [9] foram: L_{den} abaixo de 54 dB, sendo L_{den} o nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderada em A, no espectro global (L_{Aeq}) para um período de 24 h; e L_n abaixo de 44 dB, sendo L_n o nível de pressão sonora contínuo equivalente ponderada em A, no espectro global (L_{Aeq}) para o período noturno. No Brasil, por sua vez, a fim de diminuir a exposição sonora, alguns estudos avaliaram a viabilidade de se adotar medidas mitigadoras para serem aplicadas na fonte sonora ou no caminho de propagação do som, ou baseadas na eliminação de passagens de nível, sendo a viabilidade delas analisada com base no custo, nível sonoro reduzido, diminuição de quantidade de pessoas afetadas, entre outras variáveis [10, 11].

Por enquanto, o som ferroviário emitido pelo tráfego de trens não é regulado no país, e empresas concessionárias de ferrovias seguem a ABNT NBR 16447:2016 [12] da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que exige o acionamento da buzina de 96 a 110 dB (L_{Aeq}), cujo som deve ser contínuo, a fim de evitar acidentes e desastres. A ABNT é uma instituição ligada à normalização de diversos setores, nacional e internacionalmente reconhecida devido à sua atuação, e empresas ferroviárias brasileiras seguem o que é descrito pela norma acima, bem como uma série de outras normas de segurança da ABNT. Suas normas só adquirem força de lei quando são exigidas por alguma lei ou norma infraconstitucional (portanto, nos demais casos, seu uso é voluntário) e “asseguram as características desejáveis de produtos e serviços, como qualidade, segurança, confiabilidade, eficiência, intercambialidade, bem como respeito ambiental — e tudo isto a um custo econômico” [13], destinadas, portanto, a padrões de segurança e meio ambiente.

Há poucos estudos sobre som ferroviário no Brasil, que, embora tratem de questões acústicas, preocupam-se quanto a potenciais efeitos na saúde humana. O som do tráfego de trens de carga e da buzina expõe populações lindeiras a altos níveis sonoros e lhes causa incômodo [10-11, 14], e a diminuição do raio da curva da ferrovia e o aumento da velocidade do trem também aumentam a intensidade sonora [15]. Visto o andamento de um inquérito civil que tramita em São Carlos (São Paulo, Brasil), é perceptível que indivíduos ou grupos coletivamente organizados têm buscado o apoio da mídia e do Ministério Público Federal [7], entre outras medidas, para tentar controlar o som ferroviário, por vezes até exigindo e conquistando a criação de normas contra o ruído.

É nesse contexto que importa resgatar o conceito de fobia sonora, formulado por Schafer: recaído sobre sons desagradáveis (fobias sonoras), permite acessar o simbolismo das sociedades, compreender “até que ponto uma determinada lei reflete a opinião pública contemporânea no que se refere aos sons indesejáveis” e, logo, planejar a paisagem sonora que se deseja [16].

Ainda que o conceito de paisagem sonora de Schafer seja simples [16], ele guarda aspectos relevantes, pois relaciona os sons e o lugar em que as pessoas vivem, de modo que é possível acompanhar como elas significam determinada fonte sonora. Entendemos que esse termo encontra fundamento, aliás, em estudos sob a perspectiva da geografia humanista, que trabalha



com a ideia de que a percepção ambiental de elementos do meio ambiente e estímulos, especialmente no lugar, desencadeiam sensações e reações em seres humanos, seja de topofilia (estímulos agradáveis), seja de topofobia (aversivos) [17, 18]. Importa considerar que a paisagem sonora antropogênica de uma cidade tanto expressa quanto repercute as variadas possibilidades de circulação e de ritmos dos diferentes sujeitos em trânsito, indicando as conexões espaciais entre eles e a qualidade da experiência urbana [19].

Pesquisas anteriores não trabalharam com o fenômeno relativo ao conflito sonoro de forma ampliada, o qual precisa ser investigado, considerando: a retomada de investimentos no setor de transporte ferroviário, a ocorrência de alguns casos de incômodo coletivo e a possibilidade de suscitar mais incômodo. Disso resta a necessidade de responder à questão: os conflitos relativos ao som ferroviário podem ser entendidos como uma fobia sonora na modernidade reflexiva?

Com o objetivo de compreender se esse tipo de conflito socioambiental ocorre em outros municípios brasileiros, analisado sob a perspectiva do conceito de fobia sonora e de sociedade de risco, investigamos que atores sociais estão se mobilizando em prol da proteção da paisagem sonora e que medidas eles têm adotado contra fontes sonoras ferroviárias.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido com base em três técnicas de pesquisa, descritas em sequência. Primeiro, foi realizada uma pesquisa documental sistemática, a fim de compilar e analisar os registros jornalísticos relativos a incômodo sonoro. Dado que as informações sobre o fenômeno são dispersas, foram utilizadas duas ferramentas de busca, a do *Google* amplo (geral) e a do *Google* notícias, ambas com coleta de dados realizada no dia 25/06/2021, por meio da combinação dos termos “buzina”, “trem” e “incomoda”. No *Google* amplo, foram encontrados 67.000 resultados, dos quais apenas 123 puderam ser consultados — uma limitação imposta pelo próprio *site* —, enquanto, no *Google* notícias, foram encontrados 35 registros jornalísticos, perfazendo, assim, um conjunto de 158 registros acessados para a subsequente seleção. Após a análise do conteúdo, foram selecionados 27 registros, que tratavam de conflitos socioambientais relativos a problemas com fontes sonoras ferroviárias, objeto da pesquisa. Foi a partir de tais documentos que identificamos e descrevemos os atores sociais e as medidas adotadas.

Em segundo lugar, complementamos a discussão com uma pesquisa documental assistemática, considerando os desdobramentos registrados por um jornal local de Curitiba e de Itaúna, para ser possível analisar como os atores sociais se aliam ou se contestam e os efeitos decorrentes, tendo como principal foco de análise o conceito de relações de definição, de Beck [20, 21], bem como com algumas normas relativas à emissão sonora. Por fim, os documentos foram analisados com base em uma pesquisa bibliográfica assistemática e interdisciplinar, apoiada sobretudo em conhecimentos de Acústica, Direito Ambiental e Sociologia dos Desastres.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Há pelo menos 20 municípios e um estado brasileiros enfrentando conflito devido ao som ferroviário desde 2006 (Quadro 1), e foram constatadas as seguintes reações ou iniciativas:

a) relato de incômodo sonoro, feito por moradores à imprensa local, devido ao tráfego de trens e/ou acionamento da buzina; b) criação de grupo de combate à poluição sonora; c) envio de representação ao Ministério Público Federal; d) aprovação de projeto de lei com a finalidade de proibir o acionamento da buzina no período noturno (com previsão de multa à empresa concessionária, em caso de violação) e/ou de modernizar o alerta sonoro; e) relato de incômodo sonoro devido a sons produzidos na oficina da ferrovia; f) aprovação de proposta de contorno ferroviário, a pedido da prefeitura municipal, pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes; g) formulação de projeto de lei municipal para regular o som ferroviário; h) criação de grupo no WhatsApp para organização coletiva de moradores; i) reclamação relativa ao disparo de uma buzina, o qual durou alguns minutos (falha no dispositivo de alerta sonoro); j) notificação



feita pelo Ministério Público Federal à empresa concessionária da ferrovia; k) estudo de viabilidade de a câmara municipal regular o som ferroviário; l) inconstitucionalidade de lei municipal para regular o som ferroviário e cobrança de honorários sucumbenciais, feita à prefeitura por tê-la criado; m) sentença reformada relativa ao assunto imediatamente anterior; n) manifestação do Ministério Público Federal para uma empresa concessionária pagar multa; o) encaminhamento de ofício da prefeitura à empresa concessionária devido a reclamações de moradores; p) divulgação realizada no Youtube; q) criação de comunidade no Orkut; r) contato com a empresa concessionária feito por morador; s) mediação feita pela imprensa local para conversar com a concessionária; e t) propositura de projeto de lei para regular o som ferroviário por um deputado estadual. Nota-se a diversidade de atores e sua inconciliação.

Ainda, a Organização Não Governamental Justiça nos Trilhos denunciou a “organismos internacionais” [22], não especificados. Há também reclamações devido a rachaduras em casas, em Suzano [23]. E até mesmo Rio Claro [24], outrora conhecida como uma cidade que contava com importantes oficinas da extinta Companhia Paulista de Estradas de Ferro, hoje enfrenta esse tipo de conflito.

Quadro 1: Registros jornalísticos da pesquisa documental sistemática sobre incômodo sonoro.

Município (ou estado)	Reação [Citação]	Município (ou estado)	Reação [Citação]
Açailândia (MA)	(a) [22]	Londrina (PR)	(a) [39]
Americana (SP)	(b) e (c) [25]	Nova Odessa (SP)	(d) [40]
Araraquara (SP)	(d) [26]	Rio Claro (SP)	(o) [24]
Belo Horizonte (MG)	(e) [27]	São Carlos (SP)	(a) [41] (a) e (j) [34]
Catanduva (SP)	(a) e (f) [28]	São José do Rio Preto (SP)	(a) [42] (d) [43]
Caucaia do Alto (SP)	(a) [29]	Santos (SP)	(a), (p), (q) e (r) [44] (k) [45]
Curitiba (PR)	(a) [30-32], (g) [30] e (h) [31]	Suzano (SP)	(a) [23]
Divinópolis (MG)	(i) [33]	Três Lagoas (MS)	(a) [46]
Ibaté (SP)	(a) e (j) [34]	Votuporanga (SP)	(a) e (s) [47]
Itaúna (MG)	(k) [35]	Paraná (estado)	(t) [48]
Jales (SP)	(l) [36], (m) [37] e (n) [38]		

Fonte: Elaborado pelos autores.

Consideremos um registro jornalístico de Curitiba: 1) um morador relatou que precisa aumentar o volume da televisão no máximo quando o trem está passando e que não consegue conversar no telefone celular, e que seu filho quando bebê acordava, mas hoje se acostumou ao ruído; 2) uma moradora apontou que “motoristas não respeitam o trem, nem com ele buzinando, imagina se diminuir o volume”; 3) e a empresa emitiu nota discorrendo sobre a importância de acionar a buzina [30]. E, também, um registro do estado do Paraná, segundo o qual um deputado estadual afirmou: “hoje, os trens são monitorados via GPS e continuamos utilizando o mesmo sistema que era usado em passagens de nível do ‘velho oeste’ americano?” [48].

Depreendemos do quadro e dos excertos anteriores que não apenas a prática de acionar a buzina está sendo questionada, mas também a técnica, tecnologia empregada, bem como que há dificuldade enfrentada por moradores devido à inexistência de limites para níveis sonoros relativos ao som ferroviário produzido pelo tráfego de trens de carga. Ao mesmo tempo, há preocupação relativa à segurança, tanto por parte de moradores como da empresa, razão pela qual é importante encarar esse problema como um resultado da modernidade reflexiva, que é ambivalente [20, 21].



Segundo alguns estudos desenvolvidos no Brasil, o material rodante é antigo e pode ser modernizado, para que emitam níveis sonoros menos intensos. É necessário também evitar que populações se estabeleçam em áreas lindeiras a ferrovias, é preciso regular o som ferroviário, estudar mais medidas e alternativas ao acionamento da buzina e adotar medidas mitigadoras, considerando os potenciais efeitos negativos originados pelo som ferroviário [10, 11, 14]. A edição da ABNT NBR 16425-4 [49] e a recente tradução da norma ISO/TS 15666 pela ABNT ISO/TS 15666 [50] foram bons avanços, já que a primeira vai permitir que pesquisas socioacústicas brasileiras sobre som ferroviário sejam comparadas entre si, ao passo que a segunda amplia a possibilidade de comparação até mesmo com estudos estrangeiros.

O que se quer enfatizar é que pesquisas acústicas e socioacústicas já demonstraram que o som ferroviário pode causar transtornos a comunidades lindeiras e que precisa ser regulado. No caso dos municípios analisados, os próprios grupos sociais impactados estão buscando instituições para salvaguardar seus direitos, isto é uma nítida demonstração do incômodo sonoro que afeta o bem-estar da população e possivelmente sua saúde. Esses elementos são juridicamente tutelados pela Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/1981) [51], a qual, aliás, também prevê a modernização de equipamentos, a fim de proteger a qualidade ambiental. Ora, se é verdade que “mudanças na legislação nos dão indícios das mudanças nas atitudes e percepções sociais e são importantes para o acurado tratamento do simbolismo sonoro” e que a percepção de sons pela sociedade é passível de mudar ao longo do tempo [16], o som ferroviário está emergindo como uma nova fobia sonora, já que algumas populações significam-no como incômodo sonoro ou poluição sonora e têm-se articulado entre si, com a mídia e os órgãos ligados à defesa do meio ambiente, especialmente a câmaras municipais e ministérios públicos. A existência e a eventual aprovação de projetos de lei para regular a questão, entre outras medidas, como o caso de procedimentos administrativos sancionatórios ou licenciadores que tratem da matéria, podem ser tomadas como indicativos que demonstram a existência de uma fobia sonora relativa ao som ferroviário.

A proteção contra emissões sonoras é garantida pela legislação ambiental brasileira [51-53], entretanto, com base no que foi discutido, fica evidente o descompasso existente entre as normas de direito ambiental que tentam garanti-la: a emissão sonora no meio ambiente — principalmente regulamentada pela política ambiental [51], pela Resolução Conama n. 001 de 1990 [53] e pela ABNT NBR 10151:2019 [54] — não condiz com limites sonoros tidos como toleráveis pelo ouvido humano, já que trens de carga trafegam 24 horas por dia e não há limite sonoro estabelecido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente para esse tipo de som. Quanto ao limite sonoro da buzina, que, de fato, dependendo da circunstância de risco ou da intensidade do som residual precisa mesmo ser mais alto para que seja ouvido e alerte à população, não há nenhuma regulação externa a políticas empresariais. Isso é um tanto problemático porque é preciso tomar o som ferroviário como um estímulo sonoro que afeta os cidadãos e suas rotinas no lugar em que vivem.

Como a Resolução Conama n. 001 de 1990 [53] especifica o atendimento da citada ABNT NBR [54], aplicável apenas a fontes fixas de ruído, restou uma lacuna na legislação ambiental: se fontes móveis não são reguladas, que alternativas restam à coletividade? Ao tentar regulá-las, são levantadas controvérsias e geradas disputas quanto à definição de riscos; e, no caso de medidas contra a buzina especificamente, ficam evidentes perspectivas diversas com relação à contenção de riscos distintos. Ademais, uma regulamentação-padrão em todo o território pode impossibilitar um ordenamento territorial do solo urbano de acordo com o tipo de ocupação, horário e limites sonoros, suscitando conflitos até entre operadores do direito, conforme descrito abaixo.

No município de Curitiba [55], foi criado um projeto de lei para regular o som ferroviário, mas foi aprovada uma lei que estipula a intensidade sonora já adotada pela empresa (de 96 a 110 dB). Em Jales foi promulgada uma lei, posteriormente tida como inconstitucional pelo tribunal estadual [36]. Em Itaúna, por meio do Poder Legislativo, chegou a ser aprovado um projeto de lei para regular o som ferroviário [56], mas foi vetado pelo Poder Executivo [57] e a relação de definição de risco ainda é incerta. De um lado, após despertar a reflexão de instituições e operadores do



sistema ferroviário, a prática precaucional de acionar a buzina poderá ser revista, ou regulamentada exatamente como é praticada; de outro, o som ferroviário, se percebido científica e socialmente como um risco ambiental, o que postulamos estar ocorrendo, poderá ser objeto de normas ou condicionantes ambientais de empreendimentos ferroviários, sendo as últimas estabelecidas pelo órgão responsável por fiscalizá-los.

Quanto maiores e mais variados os tipos e volumes de tráfego nas zonas urbanas, mais sinérgicos eles são em detrimento da qualidade de vida local. Dialeticamente, os elevados patamares de mal-estar social são o que pode induzir um adensamento na reflexividade coletiva, propiciando mobilização social reivindicativa de melhorias cuja natureza é dual, isto é, relativa à saúde ambiental e à humana [58], desestabilizando as noções de risco dos demais atores sociais. Entretanto, há os desafios suscitados pela baixa reflexividade no Brasil [59], que pode desencadear mais riscos de acidentes se a população não os perceber (no caso de mudanças de práticas e tecnologias), ou demorar ainda mais para reconhecer o risco causado pela exposição a sons altos.

O presente estudo tem duas limitações. Dado que a busca de registros jornalísticos foi realizada em uma única ferramenta e *online*, o número total de conflitos, institucionalizados ou não, foi subestimado e a data de quando esse tipo de fobia sonora surgiu no Brasil é imprecisa. Além disso, foi focado na significação do som ferroviário como fobia sonora, ignorando, pois, possíveis relações topofílicas (romance sonoro ou marca sonora, segundo Schafer) para com tal som.

4. CONCLUSÃO

No Brasil, os conflitos socioambientais relativos ao som ferroviário podem ser compreendidos como a emergência de uma fobia sonora, já que estão ocorrendo diversas medidas, tomadas por grupos sociais e órgãos públicos, para lidar com o problema em municípios e estados brasileiros. Mesmo que o alerta sonoro continue sendo usado, o ideal é que existam normas para regulá-lo e para determinar os métodos de medição e descritores sonoros, pois, dessa forma, os impactos ambientais poderão ser devidamente avaliados em projetos de licenciamento ambiental de empreendimentos ferroviários, bem como as pesquisas poderão ter maior uniformidade para comparar seus resultados entre si. De igual modo, é necessário regular os níveis sonoros emitidos pelo tráfego de trens, visto que as reclamações relacionadas a eles também são recorrentes.

O cenário descrito é desafiador e demonstra que a conexão espacial e sonora, a qual subordina os demais atores citadinos ao tráfego ferroviário na zona urbana, e a poluição sonora decorrente antecedem as conexões político-institucionais assimétricas. Estas, permissivas àqueles atores que deterioram a paisagem sonora urbana, não por acaso são vagarosas em garantir que os grupos vulneráveis obtenham a adoção de medidas a favor de sua qualidade de vida.

A despeito das limitações apontadas, essa fobia sonora pode ser entendida como um fruto da ambivalência da sociedade de risco em que os conflitos socioambientais eclodem, e a metodologia proposta, mediante alguns ajustes, pode orientar pesquisas futuras relativas a tal incômodo sonoro ou a outras fobias sonoras. A questão a ser descoberta pela sociedade brasileira, a partir de agora, é a direção que tais conflitos tomarão. Relações de definição de risco (travadas entre a sociedade, a ciência, o direito e as demais instituições envolvidas) ultrapassam o escopo dessa pesquisa e se movem para o espaço público de discussão sobre o planejamento da paisagem sonora.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior — Brasil (CAPES) — Código de Financiamento 001 e do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, da Universidade Federal de São Carlos, aos quais a primeira autora é grata.



REFERÊNCIAS

- (1) Licitra, G. *et al.* (2016). Annoyance evaluation due to overall railway noise and vibration in Pisa urban areas. *Science of the Total Environment*, 568, 1315–1325. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2015.11.071.
- (2) Ali, S. A. (2005). Railway noise levels, annoyance and countermeasures in Assiut, Egypt. *Applied Acoustics*, 66(1), 105–113. DOI: 10.1016/j.apacoust.2004.06.005.
- (3) Pultznerova, A. *et al.* (2018). Railway noise annoyance on the railway track in northwest Slovakia. *Noise Health*, 20(94), 90–100. DOI: 10.4103%2Fnah.NAH_59_17.
- (4) Seidler, A. *et al.* (2016). Aircraft, road and railway traffic noise as risk factors for heart failure and hypertensive heart disease: a case-control study based on secondary data. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 219(8), 749–758. DOI: 10.1016/j.ijheh.2016.09.012.
- (5) Sørensen, M. *et al.* (2021). Road and railway noise and risk for breast cancer: a nationwide study covering Denmark. *Environmental Research*, 195(110739), 1–10. DOI: 10.1016/j.envres.2021.110739.
- (6) Larue *et al.* (2021). Loud and clear? Train horn practice at railway level crossings in Australia. *Applied Ergonomics*, 95(103433), 1–10. DOI: 10.1016/j.apergo.2021.103433.
- (7) Brasil. (2013). Ministério Público Federal. Procuradoria da República do Município de São Carlos. *Inquérito civil nº 1.34.023.000111/2011-85*.
- (8) Elmenhorst, E. *et al.* (2012). Examining nocturnal railway noise and aircraft noise in the field: Sleep, psychomotor performance, and annoyance. *Science of the Total Environment*, 424, 48–56. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2012.02.024.
- (9) World Health Organization. (2018). *Environmental noise guidelines for the European Region*. World Health Organization Regional Office for Europe. <https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289053563>.
- (10) Bunn, F. & Zannin, P. H. T. (2016). Assessment of railway noise in an urban setting. *Applied Acoustics*, 104, 16–23. DOI: 10.1016/j.apacoust.2015.10.025.
- (11) Wosniacki, G. G.; Zannin, P. H. T. (2021). Framework to manage railway noise exposure in Brazil based on field measurements and strategic noise mapping at the local level. *Science of the Total Environment*, 757, 143721. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.143721.
- (12) Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2016). *Locomotiva — Buzina — Requisitos acústicos*. (ABNT NBR 16447).
- (13) Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2022). *Sobre a normalização*. <https://www.abnt.org.br/normalizacao/sobre>
- (14) Zannin, P. H. T. & Bunn, F. (2014). Noise annoyance through railway traffic - a case study. *Journal of Environmental Health Science and Engineering*, 12(14), 1–12. DOI: 10.1186/2052-336X-12-14.
- (15) Fiorentin, T. A., Braz, L. D. V.; Asaff, E. (2021). Squeal noise analysis in a freight railway. *SAE Technical Paper*, 36-0064, 1–6. DOI: 10.4271/2020-36-0064.
- (16) Schafer, R. M. (2011). *A afinação do mundo: uma exploração pioneira pela história passada e pelo atual estado do mais negligenciado aspecto do nosso ambiente: a paisagem sonora* (Fonterrada, M. T., trad.; 2ª Edição). Editora Unesp.
- (17) Oliveira, L. de. (2017). *Percepção do meio ambiente e geografia: estudos humanistas da paisagem, do espaço e do lugar*. Cultura Acadêmica. (Marandola Jr, E.; Cavalcante, T. V., Orgs.).
- (18) Tuan, Y. (2012). *Topofilia* (Oliveira, L. de., trad.). Editora da Universidade Estadual de Londrina.
- (19) Vergunst, J. (2010). Rhythms of walking: history and presence in a city street. *Space and Culture*, 13(4), 376–388. DOI: 10.1177/1206331210374145.



- (20) Beck, U. (2012). A reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva. In Beck, U.; Giddens, A.; Lash, S. *Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna* (2ª Edição), p. 11–88, Editora da Universidade Estadual Paulista.
- (21) Beck, U. (2016). *Sociedade de risco mundial: em busca da segurança perdida*. (Toldy, M.; Toldy, T. trad.; 1ª Edição). Edições 70.
- (22) Pereira, S.; TV Mirante. (16 maio 2017). População sofre com a poluição causada pela Estrada de Ferro Carajás no MA. *G1 Maranhão; Rede Mirante Maranhão*. <https://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/populacao-sofre-com-a-convivencia-com-estrada-de-ferro-carajas-no-ma.ghtml>.
- (23) Diário de Suzano (10 fevereiro 2016). ‘Vizinhos’ da ferrovia sofrem com barulhos e rachaduras nas casas. <https://www.diariodesuzano.com.br/cidades/vizinhos-da-ferrovia-sofrem-com-barulhos-e-rachaduras-nas-casas/17600/#:~:text='Vizinhos'%20da%20ferrovia%20sofrem%20com%20barulhos%20e%20rachaduras%20nas%20casas,-10%20FEV%202016&text=Polui%C3%A7%C3%A3o%20sonora%2C%20dificuldade%20para%20dormir,%C3%A0%20via%20f%C3%A9rea%20em%20Suzano>.
- (24) Imprensa Rio Claro-SP. (8 maio 2020). Buzina de trem na madrugada incomoda moradores da região sul. *Imprensa Rio Claro-SP*. <https://imprensa.rioclaro.sp.gov.br/?p=58971>.
- (25) Aravanis, G. (19 outubro 2019). Grupo manda representação ao MPF contra buzina de trens em Americana. *O Liberal*. <https://liberal.com.br/cidades/americana/grupo-manda-representacao-ao-mpf-contrabuzina-de-trens-em-americana-1091009/>.
- (26) Portal RCIA Araraquara e Região. (21 julho 2020). Buzina dos trens durante a noite está com os dias contados: em primeira votação os vereadores foram unânimes na aprovação do projeto. *Revista Comércio, Indústria e Agronegócio*. <https://rciararaquara.com.br/politica/buzina-dos-trens-durante-a-noite-esta-com-os-dias-contados/>.
- (27) Mac, A. (4 dezembro 2019). "Não dá para dormir", diz morador sobre ruídos de madrugada no Horto; veja vídeo. *Estado de Minas Gerais*. https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2019/12/04/interna_gerais,1105749/nao-da-para-dormir-diz-morador-sobre-ruídos-de-madrugada-no-horto.shtml.
- (28) Redação CNTTL. (27 outubro 2010). Barulho do trem está tirando o sono de moradores de Catanduva. *Confederação Nacional dos Trabalhadores em Transportes e Logística*. <https://cnttl.org.br/index.php?tipo=noticia&cod=1040>.
- (29) Admin. (21 junho 2020). Após reclamação de moradores de Caucaia, empresa vai averiguar excessos em barulho causado por buzinas de trens. *Jornal Cotia Agora*. <https://www.jornalcotiaagora.com.br/apos-reclamacao-de-moradores-de-caucaia-empresa-vai-averiguar-excessos-em-barulho-causado-por-buzinas-de-trens/>.
- (30) Azevedo, F. (27 agosto 2018). Projeto que pretende limitar ‘volume’ do apito de trens em Curitiba volta à discussão. *Paraná Portal*. <https://paranaportal.uol.com.br/cidades/projeto-que-pretende-limitar-volume-do-apito-de-trens-em-curitiba-volta-a-discussao/>.
- (31) Cruz, E. (28 outubro 2019a). Noites em claro: moradores de 2 bairros de Curitiba reclamam da buzina do trem na madrugada. *Gazeta do Povo*. <https://www.gazetadopovo.com.br/curitiba/curitiba-reclamacao-buzina-trem-madrugada/>.
- (32) Cruz, E. (29 outubro 2019b). Buzina de trem incomoda moradores de Curitiba, que reclamam de barulho de madrugada. *Tribuna do Paraná*. <https://tribunapr.uol.com.br/noticias/curitiba-regiao/buzina-de-trem-incomoda-moradores-de-curitiba-que-reclamam-de-barulho-de-madrugada/>.
- (33) Rádio Sucesso FM. (2019) Som de buzina da FCA/VLI incomoda moradores de Divinópolis. <https://www.sucessofm.com/som-de-buzina-da-fca-vli-incomoda-moradores-de-divinopolis/>.
- (34) G1 São Carlos e Araraquara. (22 abril 2019). Apito de trens incomoda em São Carlos e Ibaté e MPF pede esclarecimentos à Rumo. *São Carlos Todo Dia*. <https://g1.globo.com/sp/>



- sao-carlos-regiao/noticia/2019/04/15/apito-de-trens-incomoda-em-sao-carlos-e-ibate-e-mpf-pede-esclarecimentos-a-rumo.shtml.
- (35) Itaúna. (2018). Câmara pode regulamentar apitos de trem. *Sala de Imprensa da Câmara Municipal de Itaúna*. <https://www.cmitauna.mg.gov.br/salaImprensa/maisNoticias/607/590>.
- (36) Cardozo, V. J. (23 julho 2019). Lei de Gilbertão que proíbe buzina de trem na cidade é inconstitucional. *Jornal A Tribuna*. <http://atribunaweb.com.br/noticia/lei-de-gilbertao-que-proibe-buzina-de-trem-na-cidade-e-inconstitucional>.
- (37) Mariano, B. (28 fevereiro 2020). Exclusivo: Tribunal de Justiça reforma sentença e confirma proibição de trens buzinaem no período noturno em Jales. *A Voz das Cidades*. <https://www.avozdascidades.com.br/noticia/exclusivo-tribunal-de-justica-reforma-sentenca-e-confirma-proibicao-de-trens-buzinaem-no-periodo-noturno-em-jales>.
- (38) Da Redação. (10 junho 2021). MPF quer que concessionária pague multa por buzina de trem na madrugada de Jales. *DLNews*. <https://dlnews.com.br/noticias?id=66784/mpf-quer-que-concessionaria-pague-multa-por-buzina-de-trem-na-madrugada-de-jales>.
- (39) Folha de Londrina. (4 março 2011). 'Piora quando o trem buzina na madrugada'. <https://www.folhadelondrina.com.br/cidades/piora-quando-o-trem-buzina-na-madrugada-741581.html>.
- (40) Assessoria de Imprensa. Câmara Municipal de Nova Odessa. (15 maio 2015). Projeto permite autuações contra buzina de trens. www.camaranovaodessa.sp.gov.br/Noticia/Visualizar/7900.
- (41) EPTV2/ACidade ON/São Carlos. (9 maio 2020). Barulho das buzinas dos trens incomoda moradores de São Carlos. <https://g1.globo.com/sp/sao-carlos-regiao/noticia/2020/05/08/moradores-de-sao-carlos-reclamam-de-aumento-da-buzina-dos-trens.ghtml>.
- (42) Schaffauser, M. (28 setembro 2018). Moradores reclamam do volume da buzina do trem. *Diário da Região*. https://www.diariodaregiao.com.br/_conteudo/2018/09/cidades/rio_preto/1123308-moradores-reclamam-do-volume-da-buzina-do-trem.html.
- (43) São José do Rio Preto. (2014–2021). Câmara Municipal. Proibição de buzinas de trens à noite é aprovada no mérito. www.riopreto.sp.leg.br/noticias/proibicao-de-buzinas-de-trens-a-noite-e-aprovada-na-legalidade.
- (44) Merlin, B. (19 setembro 2006). Buzinas de trem em área urbana incomodam população. *Portogente*. <https://portogente.com.br/noticias/transporte-logistica/105113-buzinas-de-trem-em-area-urbana-incomodam-populacao>.
- (45) Câmara Municipal de Santos. (9 setembro 2015). Buzinas dos trens que circulam no Porto causam transtornos. <https://www.camarasantos.sp.gov.br/buzinas-dos-trens-que-circulam-no-porto-causam-transtornos>.
- (46) Redação [JP News]. (24 junho 2009). População reclama da buzina do trem. *JP NEWS*. <https://www.jpnews.com.br/tres-lagoas/populacao-reclama-da-buzina-do-trem/9196/>
- (47) Castro, D. (4 julho 2020). Moradores reclamam do barulho da buzina do trem, mas Rumo afirma que respeita normas. *A Cidade*. <https://www.acidadevotuporanga.com.br/cidade/2020/07/moradores-reclamam-do-barulho-da-buzina-do-trem-mas-rumo-afirma-que-respeita-normas-n62246>.
- (48) Paraná. (18 setembro 2019). Assembleia Legislativa do Paraná. Diretoria de Comunicação com Assessoria Parlamentar. *Projeto de lei proíbe a emissão sonora de buzinas por trens entre as 22 e 6 horas em centros urbanos*. <http://www.assembleia.pr.leg.br/comunicacao/noticias/projeto-de-lei-proibe-a-emissao-sonora-de-buzinas-por-trens-entre-as-22-e-6-horas-em-centros-urbanos#:~:text=A%20proposta%20pro%C3%ADbe%20%E2%80%9Ca%20emiss%C3%A3o,%C3%A9%20um%20direito%20coletivo%20inat%20ac%C3%A1vel>.



- (49) Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2020). *Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora provenientes de sistemas de transportes — Parte 4: Sistema ferroviário* (ABNT NBR 16425-4).
- (50) Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2022). *Acústica — Avaliação do incômodo sonoro por meio de pesquisas sociais e socioacústicas* (ABNT ISO/TS 15666).
- (51) Brasil. Lei n. 6.938. (1981). *Política Nacional do Meio Ambiente*.
- (52) Milaré, É. (2018). *Direito do Ambiente*. (11ª Edição revista, atualizada e ampliada). Thomson Reuters.
- (53) Brasil. (1990). *Resolução Conama n. 001*, de 08 de março de 1990.
- (54) Associação Brasileira de Normas Técnicas (2019). *Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral* (ABNT NBR 10151).
- (55) Lázaro JR., J. (14 dezembro 2020). Limite de 110 dB para apito de trens em Curitiba é aprovado na CMC. *Câmara Municipal de Curitiba*. <https://www.curitiba.pr.leg.br/informacao/noticias/limite-de-110-db-para-apito-de-trens-em-curitiba-e-aprovado-na-cmc>.
- (56) Rádio Santana FM. (18 agosto 2021). Câmara aprova lei que proíbe trens buzinem ao passar pela cidade à noite. <https://santanafm.com.br/camara-aprova-lei-que-proibe-trens-buzinem-ao-passar-pela-cidade-a-noite-itauna/>.
- (57) Redação [Gazeta Itaúna]. (4 outubro 2021). Prefeito veta emenda do projeto do serviço funerário e o projeto que controla o apito do trem da linha férrea. *Gazeta Itaúna*. <http://www.gazetaitauna.com.br/site/prefeito-veta-emenda-do-projeto-do-servico-funerario-e-o-projeto-que-controla-o-apito-do-trem-da-linha-ferrea/>.
- (58) Beck, U. (2018). *A metamorfose do mundo: novos conceitos para uma nova realidade*. Zahar.
- (59) Valencio, N. F. L. da S. et al. (2004). A produção social do desastre: dimensões territoriais e político-institucionais da vulnerabilidade das cidades brasileiras frente às chuvas. *Teoria & Pesquisa*, 1(44), 67–114. <https://www.teoriaepesquisa.ufscar.br/index.php/tp/article/view/73>.

