

Recebido: 15.07.2022

Aprovado: 11.09.2024

Publicado: 04.2025

DOI <http://dx.doi.org/10.18316/REDES.v13i1.10152>

Impacto sonoro produzido por buzinas de locomotivas no perímetro urbano de São Carlos/SP: normas técnicas e legislação ambiental de regência

Tatiana Vieira de Moraes

Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil

<http://orcid.org/0000-0002-1665-6421>*Cátia Araujo Farias*

Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil

<http://orcid.org/0000-0002-7319-848X>*Celso Maran de Oliveira*

Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil

<http://orcid.org/0000-0002-6442-3614>

Resumo: A população do perímetro urbano do Município de São Carlos/SP é receptora direta dos impactos sonoros produzidos pela buzina de locomotivas que percorrem o trecho da Malha Paulista. A necessidade do acionamento da buzina como dispositivo de segurança gera perturbação ao sossego dos habitantes. Com base no método qualitativo e aplicação de técnicas de análise de conteúdo, objetivou-se examinar a legislação e normas técnicas vigentes, identificando o arranjo normativo para a medição, monitoramento e fiscalização dos impactos sonoros gerados pelas buzinas de locomotiva na área de estudo. Conclui-se, outrossim, pela necessidade de aperfeiçoamento das normas e dos regulamentos de operação ferroviária, bem como a adequação do sistema de transporte ferroviário de cargas à realidade urbana municipal.

Palavras-chave: Poluição sonora; Sistema ferroviário; Buzina de locomotiva; Perímetro urbano; Legislação.

Noise impact produced by locomotive horns in the urban perimeter of São Carlos/SP: technical standards and environmental legislation

Abstract: The population of the urban perimeter of the city of São Carlos/SP is a direct receptor of the sound impacts produced by the locomotive horns that run along the São Paulo railroad. The need to blow the horn as a safety device generates disturbance to the inhabitants' peace. Based on the qualitative method and the application of content analysis techniques, we aimed to examine the legislation and technical standards in force, identifying the normative arrangement for the measurement, monitoring and supervision of the noise impacts generated by locomotive horns in the study area. We also conclude that there is a need to improve the rules and regulations for railroad operations, as well as to adapt the railroad cargo transportation system to the urban municipal reality.

Keywords: Noise pollution; Railway system; Locomotive horn; Urban perimeter; Legislation.

Introdução

Incontestável a importância do transporte ferroviário de cargas no Brasil, bem como o crescimento da malha ferroviária¹, oferecendo eficiência para o transporte de grandes volumes por de longas distâncias², principalmente em um país com território expressivo.

A atividade ferroviária, desde sua implantação até sua operação, é entendida como potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente³, contemplando a necessidade de rigorosa avaliação de impactos socioambientais a ela inerentes.

O impacto sonoro do sistema ferroviário é um dos necessariamente avaliados e, no contexto urbano, o que merece atenção em razão de afetar a qualidade de vida da população, conforme demonstram diversos estudos científicos ao indicarem que o ruído ferroviário pode ocasionar impacto na saúde humana⁴⁵⁶⁷⁸⁹.

¹ CNT. **Pesquisa CNT de Ferrovias 2015**. Brasília: CNT, 2015.

² BARRETO, Roberto Carlos Pessanha; RIBEIRO, Antonio José Marinho. Logística no Brasil: uma análise do panorama dos modais rodoviários e ferroviários no cenário nacional demonstrando as vantagens e desvantagens das referidas modalidades. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 5, n.3, p. 145-176, 2020.

³ CONAMA. **Resolução n.º 1, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Brasília: DOU de 17/2/1986.

⁴ ARANA, Miguel; GARCIA, Armando. A Social Survey on the Effects on Environmental Noise on the Residents of Pamplona, Spain. **Applied Acoustics**, v. 53, n. 4, p. 245-253, 1998.

⁵ LACERDA, Adriana Bender Moreira de; MAGNI, Cristiana; MORATA, Thais Catalani; MARQUES, Jair Mendes; ZANNIN, Paulo Henrique Trombetta. Ambiente urbano e percepção da poluição sonora. **Ambiente & Sociedade [online]**, v. 8, n. 2, p. 85-98, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2005000200005>. Acesso em: 28 abr. 2022.

⁶ ZAJARKIEWICZ, Daniel Fernando Bondarenco. **Poluição sonora urbana: principais fontes - aspectos jurídicos e técnicos**. 2010. 235 f. Dissertação (Mestrado em Direito). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/teste/arqs/cp136499.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2022.

⁷ WHO. European Commission. **Burden of Disease from Environmental Noise: Quantification of Healthy Life Years Lost in Europe**. The WHO European Centre for Environment and Health, 2011.

⁸ BUNN, Fernando; ZANNIN, Paulo Henrique Trombetta. Assessment of railway noise in an urban setting. **Applied Acoustics**, v. 104, p. 16-23, 2016.

⁹ STANSFELD, Stephen A.; MATHESON, Mark P. Noise pollution: non-auditory effects on health. **Br Med Bull**, v. 68, p. 243-57. 2003

O ruído ferroviário em área urbana, que é impacto sonoro, deve ser tratado como um problema de saúde pública¹⁰ por causar uma miríade de malefícios à saúde das pessoas¹¹ e à fauna da região¹².

Para além dos impactos aos indivíduos, Bragdon¹³ aponta que o ruído é um problema social de difícil enfrentamento em razão de diversos fatores que impedem as comunidades confrontá-lo diretamente, como a regressão auditiva da sociedade moderna; a ignorância e a subestimação dos perigos do ruído; a adaptação das pessoas ao ruído; a prioridade de outros problemas urbanos; a apatia institucional (pública e privada); os conflitos e desigualdades sociais; a dificuldade de estabelecer prioridades nas soluções para a poluição sonora; e o desconhecimento.

O ruído global ferroviário gerado quando da passagem das composições é resultante de uma somatória de ruídos operacionais de variado número de fontes sonoras, conforme define a norma ISO 3095:2013¹⁴, como vibração da carroceria do comboio, ruído de tração (motores a diesel; movimentações das engrenagens), ventiladores de refrigeração, ruído de rolamento (da interação entre a roda da locomotiva ou vagão e o trilho propriamente dito) e ruído aerodinâmico (relacionado à velocidade do comboio)¹⁵¹⁶.

No caso do Município de São Carlos/SP, o perímetro urbano é cortado por trecho da Malha Paulista, sistema ferroviário de carga operado por Empresa Concessionária, que possui aproximadamente 1.989 km de extensão, cruzando todo o Estado de São Paulo¹⁷.

No contexto do impacto sonoro global ferroviário no perímetro urbano de São Carlos/SP¹⁸, destaca-se o impacto da buzina das locomotivas em casas, comércios, escolas e hospitais¹⁹, já que o dispositivo de segurança é acionado em diferentes trechos da ferrovia, sobretudo nas passagens de nível, no período diurno diversas vezes ao dia e no período noturno. Quanto mais próxima a localização das casas, comércios, escolas e hospitais, maior o impacto e prejuízo à saúde e bem-estar das pessoas²⁰.

A par da imensa gama de normas técnicas e legislação sobre o tema, pretende-se examinar o arcabouço normativo e legislativo em vigor, indicando o arranjo de normas adequadas à medição, monitoramento e fiscalização do impacto sonoro das buzinas de locomotivas no perímetro urbano do

¹⁰ OLIVEIRA, Celso Maran de. Ruído ferroviário em área urbana: problema de saúde pública **Revista Americana de Urbanismo**, n. 3, p. 21-53, 2020.

¹¹ BRESSANE, Adriano *et al.*. Sistema de apoio à avaliação de impactos da poluição sonora sobre a saúde pública. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 32, n. 5, p. e00021215, 2016.

¹² ARAÚJO, Renan Castelo Branco *et al.* Infraestrutura ferroviária do metrô e impactos ambientais no perímetro urbano de Teresina – Piauí. In: VII CONEP. Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. Tocantins: Palmas. out. 2021.

¹³ BRAGDON, Clifford Richardson. **Noise Pollution: The Unquiet Crisis**. University of Pennsylvania Press, 1971.

¹⁴ ISO. **Norma Internacional 3095:2013**. Aplicações ferroviárias - Acústica - Medição do ruído emitido por veículos ferroviários. 2013.

¹⁵ ALARCÃO, Diogo; COELHO, J. Luis Bento. **Modelação de Ruído de Tráfego Ferroviário**. In: Acústica 2008. Coimbra, 20- 22 de out., 2008.

¹⁶ GONÇALVES, Daniel António Fonseca. **Modelação de Ruído de Tráfego Ferroviário** - Caracterização do Material Circulante em Portugal. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Ambientais), Instituto Politécnico de Viseu, 206 f. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.19/2530>. Acesso em: 28 abr. 2022.

¹⁷ PPI. **Rumo Malha Paulista S.A.** Disponível em: <https://portal.ppi.gov.br/rumo-malha-paulista-sa>. Acesso em: 18 maio 2022.

¹⁸ OLIVEIRA, Celso Maran. Ruído ferroviário em área urbana: problema de saúde pública. **Revista Americana de Urbanismo**, v. 3, p. 21-53, 2020.

¹⁹ GROTO, Beatriz de Deus. **Poluição sonora por ruído ferroviário em São Carlos e Ibaté-SP: impactos socioambientais e medidas mitigadoras**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2022. 138 f.

²⁰ GROTO, Beatriz de Deus. **Poluição sonora por ruído ferroviário em São Carlos e Ibaté-SP: impactos socioambientais e medidas mitigadoras**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2022. 138 f.

Município de São Carlos/SP.

Em um primeiro momento, será apresentada a legislação nacional sobre poluição sonora e a que versa sobre a competência municipal para legislar e fiscalizar este tipo de poluição. Em seguida, a legislação do Município de São Carlos/SP sobre ruído ferroviário terá o foco de análise, bem como as normas técnicas da ABNT e CETESB sobre o assunto. Na sequência, será realizada exposição quanto ao uso das buzinas de locomotivas no perímetro urbano de São Carlos/SP, finalizando-se com a apresentação das normas aplicáveis para medição, monitoramento e fiscalização destes naquela municipalidade.

Obtenção e análise dos dados

O impacto sonoro do sistema ferroviário no Município de São Carlos/SP é objeto dos Inquéritos Cíveis n.º 14.0739.0005781/2020-8, instaurado pela Promotoria de Justiça de São Carlos (Ministério Público do Estado de São Paulo - MPE) e n.º 1.34.023.000111-2011.85, instaurado pela Procuradoria da República no Município de São Carlos (Ministério Público Federal - MPF). No curso das inquisições, houve a elaboração de análise e parecer visando à resposta de 26 quesitos formulados pelo *Parquet* a respeito da poluição sonora originada pelo sistema ferroviário operado por concessionária de serviço público de transporte ferroviário de cargas no meio antrópico do Município de São Carlos/SP.

Assim, o presente trabalho tem como base os resultados obtidos no estudo elaborado sobre poluição sonora originada pelo sistema ferroviário, contemplando a literatura especializada, normas técnicas, dados fornecidos nos inquéritos cíveis do MPE e MPF mencionados, bem como nos processos administrativos de licenciamento n.º 02001.001048/2005-73 e n.º 02001.002537/2002-08 em curso no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Para a análise dos impactos ambientais ocasionados pelo ruído global ferroviário, quando da passagem de locomotivas em área urbana do município de São Carlos/SP, considerou-se as respostas fornecidas aos quesitos formulados pelo MPE e MPF nos autos dos inquéritos cíveis mencionados e que gerou o Parecer Técnico Circunstanciado²¹ elaborado por equipe multidisciplinar, do qual os autores deste artigo fizeram parte. A pesquisa da legislação se deu em páginas oficiais da internet das Casas Legislativas competentes e diário oficial, estando todas as normas sem revogação expressa. As normas técnicas foram coletadas diretamente nas páginas oficiais dos órgãos emissores.

Por meio do método qualitativo, buscou-se um estudo descritivo e documental sobre as normas e leis referentes a ruído ferroviário, aplicando-se técnicas de análise de conteúdo²², com resultados expressos descritivamente e por meio de elementos gráficos.

Delimitação da área de estudo

A área de estudo compreende o perímetro urbano do Município de São Carlos/SP, destacando-se as áreas habitadas com residências à distância de 500m em ambos os lados da ferrovia da Malha Paulista

²¹ O parecer foi juntado aos autos dos ICs 14.0739.0005781/2020-8 e 1.34.023.000111-2011.85, bem como na ação judicial nº 0001017-90.2021.8.26.0566.

²² BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

operada pela Empresa Concessionária, com ênfase aos trechos próximos às Passagens de Nível (PN) ou cruzamentos rodoferroviários sem cancela (Figura 1).

Figura 1: Área de estudo no Município de São Carlos/SP.



Fonte: Empresa Concessionária²³ e EnvEx²⁴. Adaptado pelos autores.

Adotou-se o raio de 500m em ambos os lados da linha férrea em consonância à Diretriz do IBAMA para a Realização do Programa de Monitoramento de Ruído para Ferrovia adotada no curso do licenciamento ambiental n.º 02001.002537/2002-08.

Legislação Nacional sobre Poluição Sonora

O impacto sonoro negativo, quando não mitigado, é classificado como poluição. Nesse ponto, a poluição sonora pode ser entendida como a produção de sons, ruídos ou vibrações em desacordo com as prescrições legais ou regulamentares, ou desrespeitando as normas sobre emissão e imissão de ruídos e vibrações. Assim, tem-se que os limites previstos pela legislação e normas técnicas possibilitam o exame objetivo quanto ao limiar entre o incômodo sonoro e a poluição sonora, uma vez que a percepção do ruído é subjetiva e individual.

O exame da legislação e normas técnicas permite avaliar tais limites e parâmetros, a competência para editar tais leis e normas, bem como a forma adequada de mensuração da pressão sonora causada pelas buzinas de locomotivas no perímetro urbano de São Carlos/SP.

A poluição, de acordo com o art. 3º, inciso III da Lei n.º 6.938, de 31/08/1981 - Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) é a forma de degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população e lancem energia

²³ EMPRESA CONCESSIONÁRIA. **Mapa das Ferrovias do Brasil**. 2017. Disponível em: <http://ri.rumolog.com/servicos-aos-investidores/mapa-das-ferrovias-do-brasil/>. Acesso em: 16 maio 2022.

²⁴ ENVEX. **Estudo de monitoramento e modelagem de ruído dos segmentos hierarquizados. Rumo Malha Paulista S.A.** Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos LO 1180/2013. Maio/2021.

em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos, dentre outras²⁵. Pelo fato da PNMA estabelecer padrões de comportamento, pode ser considerada uma política pública regulatória²⁶.

Não somente as atividades, mas os produtos e serviços devem adequar-se às normas e padrões ambientais, nos termos do art. 39, inciso VIII do Código de Defesa do Consumidor²⁷.

No âmbito da política urbana, o Estatuto da Cidade (Lei n.º 10.257, de 10/07/2001) estabelece como uma de suas diretrizes, no art. 2º, inciso VI, alínea g²⁸, a ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar a poluição e a degradação ambiental.

Na esfera penal, a Lei das Contravenções Penais da década de 1940 (Decreto-Lei n.º 3.688, de 03/10/1941) já estabelecia como contravenção, em seu art. 42, inciso III²⁹, a perturbação da paz pública a partir do exercício de profissão incômoda ou ruidosa, em desacordo com as prescrições legais e abusando de instrumentos sonoros ou sinais acústicos.

Posteriormente, com a edição da Lei de Crimes Ambientais (Lei n.º 9.605, de 12/02/1998), causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana passou a ser tipificado como crime ambiental, nos termos do art. 54³⁰ da Lei.

Além de crime ambiental, causar poluição de qualquer natureza é também definido como infração ambiental pelo art. 61³¹ do Decreto n.º 6.514, de 22/07/2008.

Para o estabelecimento das normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, a Política Nacional de Meio Ambiente, em seu art. 8º, inciso VII³² atribui competência ao Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Nesse sentido, sobre os critérios de padrões de emissão de ruídos, o CONAMA editou a Resolução n.º 001, de 08/03/1990³³, que define como prejudiciais à saúde e ao sossego público os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela Norma NBR 10.151 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que trata da Avaliação do

²⁵ BRASIL. **Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília: DOU de 2/11/1981.

²⁶ LORETO, Maria das Dores Saraiva de; SANTOS, Pollyana Martins. Política Nacional do Meio Ambiente Brasileira: uma análise à luz do ciclo de políticas públicas. **Perspectivas em Políticas Públicas**, v. XIII, n. 25, p. 297-335, jan/jun 2020.

²⁷ BRASIL. **Lei n.º 8.078, de 11 de setembro de 1990**. Dispõe sobre a proteção do consumidor. “Art. 39. É vedado ao fornecedor de produtos ou serviços, dentre outras práticas abusivas: [...] VIII - colocar, no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ou outra entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro)”.

²⁸ BRASIL. **Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001**. Estatuto da Cidade. “Art. 2º. A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais: [...] VI - ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar: [...] g) a poluição e a degradação ambiental”.

²⁹ BRASIL. **Decreto-Lei n.º 3.688, de 3 de outubro de 1941**. Lei das Contravenções Penais. “Art. 42. Perturbar alguém o trabalho ou o sossego alheios: [...] III - abusando de instrumentos sonoros ou sinais acústicos”.

³⁰ BRASIL. **Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Lei de Crimes Ambientais. “Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora: Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa”.

³¹ BRASIL. **Decreto n.º 6.514, de 22 de julho de 2008**. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente. “Art. 61. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da biodiversidade: Multa de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) a R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais)”.

³² BRASIL. **Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. “Art. 8º Compete ao CONAMA: [...] VII - estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos”.

³³ CONAMA. **Resolução n.º 001, de 08 de março de 1990**. Brasília: DOU de 2/4/1990.

Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade³⁴, indicando, ainda, que as medições dos ruídos devem ser efetuadas de acordo com a NBR 10.151 (itens II e VI da Res. CONAMA n.º 001/1990).

Competência Municipal para legislar e fiscalizar Poluição Sonora

A Constituição da República de 1988³⁵ estabelece dois grupos de competências aos entes federativos³⁶³⁷: a) a competência legislativa, que compreende a competência para legislar, ou seja, elaborar leis; b) a competência administrativa ou material, ou seja, a competência para a prática de atos de gestão.

a) Competência legislativa:

Os assuntos mais relevantes e de interesse comum do país são de competência privativa da União legislar, conforme estabelece a Constituição em seus arts. 22³⁸ e 225, parágrafo 6º³⁹. Nesses casos, somente a União pode elaborar leis.

Aos Estados, a Constituição, nos arts. 25⁴⁰ e 155⁴¹, concede competência legislativa relativa aos poderes reservados e competência remanescente ou residual, ou seja, competência referente aos poderes de auto-organização reservados e não vedados aos Estados. Desse modo, o que não for competência da União ou dos Municípios, será competência dos Estados⁴².

Quanto aos municípios, a Carta Constitucional atribui competência legislativa referente aos poderes de auto-organização, como a aprovação da Lei orgânica (art. 29)⁴³; legislar sobre assuntos de interesse local (art. 30, inciso I); suplementar a legislação federal e a estadual no que couber (art. 30, inciso II); e instituir os tributos municipais (art. 30, inciso III)⁴⁴⁴⁵.

Há, ainda, a competência legislativa concorrente da União, Estados e Distrito Federal prevista no art. 24 da Constituição⁴⁶, que se refere à competência da União em editar normas gerais e aos Estados e Distrito Federal editar normas específicas que ‘preençam’ a norma geral, sem extrapolar seus limites⁴⁷.

³⁴ ABNT. **NBR 10151**. Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento. Rio de Janeiro, 2019.

³⁵ BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, de 5 de outubro de 1988**. Brasília: DOU de 5/10/1988.

³⁶ BIM, Eduardo Fortunato; FARIAS, Talden. Competência ambiental legislativa e administrativa. **Revista de informação legislativa**, v. 52, n. 208, p. 203-245, 2015.

³⁷ SILVA, José Afonso da. **Curso de Direito Constitucional Positivo**. São Paulo: Malheiros, 2020.

³⁸ BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. “Art. 22. Compete privativamente à União legislar sobre: [...]”.

³⁹ Id. “Art. 225, § 6º. As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas”.

⁴⁰ Id. “Art. 25. Os Estados organizam-se e regem-se pelas Constituições e leis que adotarem, observados os princípios desta Constituição”.

⁴¹ Id. “Art. 155. Compete aos Estados e ao Distrito Federal instituir impostos sobre: [...]”.

⁴² SILVA, José Afonso da. **Curso de Direito Constitucional Positivo**. São Paulo: Malheiros, 2020.

⁴³ BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. “Art. 29. O Município reger-se-á por lei orgânica, votada em dois turnos, com o interstício mínimo de dez dias, e aprovada por dois terços dos membros da Câmara Municipal, que a promulgará, atendidos os princípios estabelecidos nesta Constituição, na Constituição do respectivo Estado e os seguintes preceitos: [...]”.

⁴⁴ Id. “Art. 30. Compete aos Municípios: I - legislar sobre assuntos de interesse local; II - suplementar a legislação federal e a estadual no que couber; III - instituir e arrecadar os tributos de sua competência, bem como aplicar suas rendas, sem prejuízo da obrigatoriedade de prestar contas e publicar balancetes nos prazos fixados em lei; [...]”.

⁴⁵ SILVA, José Afonso da. **Curso de Direito Constitucional Positivo**. São Paulo: Malheiros, 2020.

⁴⁶ BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. “Art. 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre: [...]”.

⁴⁷ SILVA, José Afonso da. **Curso de Direito Constitucional Positivo**. São Paulo: Malheiros, 2020.

A título de exemplo, o art. 24, inciso VI da Constituição estabelece a competência concorrente sobre controle da poluição, ou seja, a União pode editar normas gerais sobre controle de poluição, como fez com a Lei n.º 6.938/1981. Já os Estados e Distrito Federal podem editar normas específicas sobre controle de poluição, desde que não contrariem os ditames da Lei n.º 6.938/1981.

A poluição, mas especificamente a sonora, não está arrolada no art. 22 e 225, parágrafo 6º da Constituição como tema privativo de competência da União legislar. Ademais, a poluição sonora em área urbana diz respeito a interesse local, o que atrai a competência municipal para legislar sobre o tema.

b) Competência administrativa:

No que diz respeito aos atos de gestão, a Constituição define dois tipos de competência: (i) a competência administrativa exclusiva da União, prevista no art. 21⁴⁸, que trata de ações que apenas a União pode exercer; e (ii) a competência administrativa comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, prevista no art. 23⁴⁹ (Brasil, 1988), que se refere à gestão que combina esforços de todos os entes da federação para defesa e fomento de certos interesses. Nesse caso, não há qualquer hierarquia entre os entes federativos, mas sim cooperação⁵⁰.

Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas é competência comum de todos os entes federativos⁵¹, conforme expressamente estabelece o inciso VI do art. 23⁵² da Constituição. Nesse sentido, a fiscalização ambiental da poluição sonora compete à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios.

Nesse sentido, a Resolução CONAMA n.º 001/1990, no item V⁵³, estabelece que as entidades e órgãos públicos (federais, estaduais e municipais) competentes, no uso do respectivo poder de polícia, disporão sobre a emissão ou proibição da emissão de ruídos produzidos por qualquer meio ou de qualquer espécie, considerando sempre os locais, horários e a natureza das atividades emissoras, com vistas a compatibilizar o exercício das atividades com a preservação da saúde e do sossego público.

No entanto, para que não haja sobreposição de ações fiscalizatórias e medidas sancionadoras, a Lei Complementar n.º 140, de 08/12/2011, que fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum ambiental, estabelece no art. 17 *caput* e no parágrafo 3º⁵⁴, que compete ao órgão responsável pelo

⁴⁸ BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. “Art. 21. Compete à União: [...]”.

⁴⁹ Id. “Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: [...]”.

⁵⁰ FARIAS, Paulo José Leite. Competência comum e o federalismo cooperativo na subsidiariedade do licenciamento ambiental: avanços da Lei Complementar n.º 140/2012 na proteção do meio ambiente. **Revista de informação legislativa**, v. 51, n. 203, p. 39-51, 2014.

⁵¹ Id, p. 39-51.

⁵² BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. “Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: [...] IV - impedir a evasão, a destruição e a descaracterização de obras de arte e de outros bens de valor histórico, artístico ou cultural”.

⁵³ CONAMA. **Resolução n.º 001, de 08 de março de 1990**. “V. As entidades e órgãos públicos (federais, estaduais e municipais) competentes, no uso do respectivo poder de Polícia, disporão de acordo com o estabelecido nesta Resolução, sobre a emissão ou proibição da emissão de ruídos produzidos por quaisquer meios ou de qualquer espécie, considerando sempre os locais, horários, a natureza das atividades emissoras, com vistas a compatibilizar o exercício das atividades com a preservação da saúde e do sossego público”.

⁵⁴ BRASIL. **Lei Complementar n.º 140, de 08 de dezembro de 2011**. Fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas ambientais. “Art. 17. Compete ao órgão responsável pelo licenciamento ou autorização, conforme o caso, de um empreendimento ou atividade, lavrar auto de infração ambiental e instaurar processo administrativo para a apuração de infrações à legislação ambiental cometidas pelo empreendimento ou

licenciamento ambiental de um empreendimento ou atividade a ação sancionatória e, no caso de mais de um ente federativo ter realizado a fiscalização, prevalece a medida sancionadora daquele que detenha a atribuição para o licenciamento ou autorização ambiental⁵⁵.

A malha ferroviária paulista operada pela Empresa Concessionária possui licenciamento ambiental em curso no IBAMA, órgão federal. Dessa forma, as medidas de fiscalização de poluição sonora podem e devem ser exercidas por quaisquer dos órgãos ambientais (inclusive estadual e municipal), mas, no entanto, prevalecerão as medidas sancionatórias (autos de infração, embargos, etc.) aplicadas pelo IBAMA.

Legislação do Município de São Carlos/SP sobre ruído ferroviário

Dentro de sua competência constitucional, o Município de São Carlos/SP legislou sobre poluição sonora. A Lei Municipal n.º 13.768, de 17/03/2006⁵⁶, que dispõe sobre o controle da fiscalização das atividades que gerem poluição sonora, considera prejudiciais à saúde, à segurança ou ao sossego público quaisquer ruídos que atinjam nível sonoro superior a 85 decibéis no exterior do ambiente e utiliza-se dos níveis sonoros ‘considerados normais’ pela ABNT quando o ruído atinge ambientes internos⁵⁷.

Especificamente sobre o ruído proveniente do sistema ferroviário, o município editou a Lei n.º 19.733, de 29/06/2020⁵⁸, que trata de ruído e uso de buzina por composições ferroviárias que trafegam pelo perímetro urbano de São Carlos/SP, que foi regulamentada pelo Decreto Municipal n.º 414, de 04/09/2020⁵⁹.

A legislação municipal estabelece a que a atividade de transporte ferroviário no perímetro urbano do Município de São Carlos/SP, o que inclui o uso da buzina, de acordo com o tipo de área e período, não poderá produzir níveis de pressão sonora superiores aos limites em decibéis fixados nas normas da ABNT-NBR, conforme a Tabela 1:

atividade licenciada ou autorizada. [...] § 3º. O disposto no *caput* deste artigo não impede o exercício pelos entes federativos da atribuição comum de fiscalização da conformidade de empreendimentos e atividades efetiva ou potencialmente poluidores ou utilizadores de recursos naturais com a legislação ambiental em vigor, prevalecendo o auto de infração ambiental lavrado por órgão que detenha a atribuição de licenciamento ou autorização a que se refere o *caput*”.

⁵⁵ WALCACER, Fernando Cavalcanti; GUIMARÃES, Virgínia Totti; SILVA, Ana Cristina Maximo da; MORAES, Tatiana Vieira de; MANZOLILLO, Bruno Lúcio Moreira; SANCHES, Leila Pose; CASALI, João Bernardo. Notas sobre a LC 140/2011. *Revista de Direito Ambiental*, v. 70, 2013.

⁵⁶ SÃO CARLOS. **Lei n.º 13.768, de 17 de março de 2006**. Dispõe sobre o controle da fiscalização das atividades que gerem poluição sonora. Disponível em: <https://file.camarasaoCarlos.sp.gov.br/70792/lei/arquivo/CODIGOLEI_9793.pdf>. Acesso em: maio 2022.

⁵⁷ Id. “Art. 2º. Para efeitos desta Lei, considera-se prejudiciais à saúde, à segurança ou ao sossego público quaisquer ruídos que: I - atinjam no ambiente exterior ao recinto em que têm origem, nível sonoro superior a 85 decibéis; II - alcancem, no interior do recinto em que têm origem, níveis de sons superiores aos considerados normais pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA); [...]”.

⁵⁸ SÃO CARLOS. **Lei n.º 19.733, de 29 de junho de 2020**. Regulamenta a emissão de ruído e uso de buzina por composições ferroviárias que trafegam pelo perímetro urbano no Município. São Carlos: DOM de 7/7/2020.

⁵⁹ SÃO CARLOS. **Decreto n.º 414 de 04 de setembro de 2020**. Regulamenta a Lei Municipal n.º 19.733, de 29 de junho de 2020. São Carlos: DOM de 5/9/2020.

Tabela 1: Limites para os ruídos ferroviários no perímetro urbano do Município de São Carlos/SP.

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40 dB	35 dB
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50 dB	45 dB
Área mista, predominantemente residencial	55 dB	50 dB
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60 dB	55 dB
Área mista, com vocação recreacional	65 dB	55 dB
Área predominantemente industrial	70 dB	60 dB

Fonte: Decreto Municipal n.º 414, de 04/09/2020⁶⁰.

As normas municipais mencionadas determinam, ainda, a proibição do acionamento da buzina das locomotivas durante o período das 22h00min às 06h00min (excetuando-se situações de emergência) até que haja adaptação dos equipamentos aos limites de emissão previstos.

Como medida sancionatória pelo descumprimento dos horários e limites, as normas⁶¹ estabelecem a sanção de multa no valor de R\$ 10.000,00 (dez mil reais) por infração, podendo o valor ser aumentado em até 10 (dez) vezes no caso de reiteração.

Sob à ótica da competência constitucional legislativa, compete ao Município de São Carlos legislar sobre assuntos de interesse local, nos termos do art. 30, inciso I⁶² da Constituição da República.

No que concerne às ações fiscalizadoras, o Decreto Municipal n.º 414, de 04/09/2020 informa que “o fiscal deverá realizar a medição do nível de pressão sonora” e que “o fiscal deverá elaborar termo de constatação consignando o horário e local da infração”⁶³. No entanto, não é trazido pelo Decreto ou pela Lei Municipal n.º 19.733, de 29/06/2020 a quem compete tal fiscalização.

Destaque-se, ainda, que a legislação municipal não se baseia na competência quanto ao licenciamento ambiental (que é federal, no caso da Malha Ferroviária Paulista) e ao controle de poluição sonora, mas sim ao interesse local de “proteger os cidadãos dos riscos inerentes à perturbação do sossego público”⁶⁴.

Normas Técnicas sobre ruído ferroviário

Normas da ABNT

Tanto a Resolução CONAMA n.º 001/90, como a legislação municipal de São Carlos/SP mencionam as normas técnicas da ABNT como parâmetros de limites de ruídos.

⁶⁰ Id.

⁶¹ SÃO CARLOS. **Lei n.º 19.733, de 29 de junho de 2020 e Decreto n.º 414 de 04 de setembro de 2020.**

⁶² BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** “Art. 30. Compete aos Municípios: I - legislar sobre assuntos de interesse local; [...]”.

⁶³ SÃO CARLOS. **Decreto n.º 414 de 04 de setembro de 2020.** Regulamenta a Lei Municipal n.º 19.733, de 29 de junho de 2020. Art. 2º, parágrafo 2º e Art. 3º.

⁶⁴ SÃO CARLOS. **Lei n.º 19.733, de 29 de junho de 2020.** Regulamenta a emissão de ruído e uso de buzina por composições ferroviárias que trafegam pelo perímetro urbano no Município.

A norma que visa à aplicação geral em áreas com ocupação humana é NBR 10.151:2019, que estabelece os procedimentos para medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas. Esta norma entende como áreas habitadas aquelas destinadas ao abrigo humano nas mais diversas finalidades, como moradia, trabalho, estudo, lazer, recreação, atividade cultural, administração pública, atividades de saúde, entre outras⁶⁵.

A NBR 10.151 indica os procedimentos técnicos e métodos a serem adotados na execução de medições, bem com os limites para avaliação dos resultados em função da finalidade de uso e ocupação do solo.

Há uma recomendação expressa na NBR 10.151 para que o poder público municipal adote os limites previstos na norma em sua legislação de parcelamento do solo, de modo a caracterizar os ambientes sonoros em áreas habitadas, compatíveis com as diferentes atividades e a sadia qualidade de vida da população⁶⁶.

Quanto aos períodos e horários de emissão dos ruídos, embora o poder público municipal possa defini-los conforme os hábitos da população, a NBR 10.151 preconiza que o período noturno não se inicie após 22h e finalize antes das 7h do dia seguinte. No caso de o dia seguinte ser domingo ou feriado, o período noturno não deve finalizar antes das 9h⁶⁷.

Os limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período são apresentados pela NBR 10.151 em tabela, reproduzida na Tabela 2:

Tabela 2: Limites de níveis de pressão sonora em função dos tipos de áreas habitadas e do período.

Tipos de áreas habitadas	Limites de níveis de pressão sonora (dB)	
	Período diurno	Período noturno
Área de residências rurais	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista predominantemente residencial	55	50
Área mista com predominância de atividades comerciais e/ou administrativas	60	55
Área mista com predominância de atividades culturais, lazer e turismo	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: NBR 10.151⁶⁸

Os procedimentos para mensurar níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações são objeto da NBR 10.152:2017 (versão corrigida em 2020).

Além disso, a norma estabelece o procedimento para determinação do nível de pressão sonora representativo, valores de referência para avaliação sonora de ambientes internos a edificações em função de sua finalidade de uso, bem como os valores de referência de níveis de pressão sonora para estudos e

⁶⁵ ABNT. **NBR 10151**. Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento. Rio de Janeiro, 2019.

⁶⁶ Id.

⁶⁷ Ibid.

⁶⁸ Ibid.

projetos acústicos nestes ambientes⁶⁹.

Tal qual a 10.151, a NBR 10.152:2017 estabelece, em tabela, os valores de referência para ambientes internos de uma edificação de acordo com suas finalidades de uso e leva em consideração o período diurno e noturno, nos mesmos moldes da NBR 10.151:2019.

Especificamente quanto à medição e avaliação de níveis de pressão sonora provenientes de sistemas de transporte, foi publicada a NBR 16.425-1:2016 (Parte 1)⁷⁰, que trata de aspectos gerais e, particularmente sobre o sistema ferroviário, a NBR 16.425-4:2020 (Parte 4)⁷¹.

Interessante destacar que a Parte 1 complementa termos e definições trazidas pela NBR 16.313:2014⁷² (que estabelece termos e definições em acústica), trazendo a definição de Receptor Potencialmente Crítico (RPC), como o receptor de som “sensível ao impacto ambiental sonoro, localizado em área regularmente ocupada, como, por exemplo, áreas residenciais, unidades escolares e de saúde”⁷³, o que se enquadra nas áreas de perímetro urbano do Município de São Carlos/SP.

No que diz respeito à Parte 4 específica sobre o sistema de transporte ferroviário, objetiva a norma estabelecer descritores sonoros para análise de níveis de pressão sonora ferroviário, bem como os procedimentos para execução de medições.

Em nota introdutória, a Parte 4 da NBR 16.425 esclarece que seu Anexo A fornece recomendações a serem adotadas pelo poder público para o desenvolvimento de regulamentações com a finalidade de diminuir o potencial de conflitos decorrentes de incômodos gerados pelo ruído proveniente do sistema ferroviário⁷⁴.

Notadamente em relação às buzinas das locomotivas, a Parte 4 da NBR 16.425, no subitem 9.4.1, indica expressamente que os sons emitidos por dispositivos de alerta ou de segurança, como as buzinas, devem ser considerados como sons intrusivos⁷⁵. Som intrusivo, de acordo com a NBR 16.313:2014, é a “interferência sonora alheia ao objeto de medição”⁷⁶. Portanto, o som das buzinas as medições previstas pela NBR 16.425-4:2020 desconsideram o ruído produzido pelas buzinas das composições.

Ainda sobre as buzinas utilizadas em locomotivas (e outros veículos ferroviários de tração própria), é a NBR 16.447:2016 que traz seus requisitos acústicos⁷⁷. A norma define a buzina como dispositivo de sinalização acústica, destinado a produzir som visando a efeito de advertência. O dispositivo em perfeito funcionamento deve gerar um nível de pressão sonora mínimo de 96 dB e um nível de pressão sonora

⁶⁹ ABNT. **NBR 10152**. Acústica - Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações. Rio de Janeiro, 2017 (versão corrigida em 2020).

⁷⁰ ABNT. **NBR 16.425-1**. Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora provenientes de sistemas de transportes. Parte 1: Aspectos gerais. Rio de Janeiro, 2016.

⁷¹ ABNT. **NBR 16.425-4**. Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora provenientes de sistemas de transportes. Parte 4: Sistema ferroviário. Rio de Janeiro, 2020.

⁷² ABNT. **NBR 16.313**. Acústica - Terminologia. Rio de Janeiro, 2014.

⁷³ ABNT. **NBR 16.425-1**. Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora provenientes de sistemas de transportes. Parte 1: Aspectos gerais. Rio de Janeiro, 2016.

⁷⁴ ABNT. **NBR 16.425-4**. Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora provenientes de sistemas de transportes. Parte 4: Sistema ferroviário. Rio de Janeiro, 2020.

⁷⁵ Id.

⁷⁶ ABNT. **NBR 16.313**. Acústica - Terminologia. Rio de Janeiro, 2014.

⁷⁷ ABNT. **NBR 16.425-1**. Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora provenientes de sistemas de transportes. Parte 1: Aspectos gerais. Rio de Janeiro, 2016.

máximo de 110 dB, medidos a 30m do veículo, na sua direção de percurso⁷⁸.

Embora a norma estabeleça os requisitos acústicos da buzina de locomotivas, não esclarece as situações de advertência em que o dispositivo deve ser acionado ou os impactos sonoros por ela gerados, mas tão somente os critérios de funcionamento do dispositivo.

Nota-se, portanto, a inexistência de NBR específica que estabeleça os procedimentos para medição e avaliação de níveis de pressão sonora das buzinas de locomotiva.

Normas da CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

A CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento ambiental no Estado de São Paulo, produz normas e procedimentos técnicos, inclusive sobre ruídos ferroviários.

A Decisão de Diretoria da CETESB n.º 100/2009/P, de 19/05/2009⁷⁹ (aqui denominada DD CETESB n.º 100/2009), aprovou o procedimento para avaliação de níveis de ruído em sistemas lineares de transporte, no Estado de São Paulo. O objetivo da norma é fixar as condições exigíveis para avaliação dos níveis de ruído em comunidades lindeiras a Sistemas Lineares de Transporte.

A DD CETESB n.º 100/2009 define Receptores Potencialmente Críticos (RPC) como os receptores de som localizados em áreas residenciais habitadas lindeiras ao sistema viário, com ocupação regular e demais receptores representativos do impacto sonoro como hospitais, unidades básicas de saúde, unidades educacionais, portanto, onde devem ser realizadas as avaliações dos níveis de ruído, sendo que os RPC devem ser identificados e pré-definidos⁸⁰.

Além de estabelecer todas as condições de medição, a DD CETESB n.º 100/2009 indica os dados a serem coletados em campo e apresenta o conteúdo mínimo do Relatório de Níveis de Ruído⁸¹.

Outra norma técnica de destaque é a Decisão de Diretoria da CETESB n.º 389, de 21/12/2010⁸² (aqui denominada DD CETESB n.º 389/2010), que aprovou a regulamentação de níveis de ruído em sistemas lineares de transportes localizados no Estado de São Paulo. O objetivo da norma é regulamentar o controle da poluição sonora em áreas urbanizadas lindeiras a sistemas lineares de transportes localizados no Estado de São Paulo.

A DD CETESB n.º 389/2010 estabelece que a medição dos níveis de ruído deve ocorrer junto ao Receptor Potencialmente Crítico e se aplicam às áreas externas adjacentes mais próximas à via, até um limite máximo de 150m de distância do limite da faixa de domínio da ferrovia⁸³.

⁷⁸ Id.

⁷⁹ CETESB. **Decisão de Diretoria da CETESB n.º 100/2009/P, de 19 de maio de 2009.** Dispõe sobre a aprovação do Procedimento para Avaliação de Níveis de Ruído em Sistemas Lineares de Transporte. São Paulo: DOE de 23/5/2009.

⁸⁰ Id.

⁸¹ Ibid.

⁸² CETESB. **Decisão de Diretoria da CETESB n.º 389, de 21 de dezembro de 2010.** Dispõe sobre a aprovação da Regulamentação de níveis de ruído em sistemas lineares de transportes localizados no Estado de São Paulo. São Paulo: DOE de 24/12/2010.

⁸³ Id.

O período diurno definido pela DD CETESB n.º 389/2010 compreende o período das 6h00 às 23h00 e o período noturno das 23h00 de um dia às 06h00 do próximo dia⁸⁴.

Os níveis de ruído estabelecidos pela DD CETESB n.º 389/2010 estão sintetizados na Tabela 3, considerando o item 3.13 da norma:

Tabela 3 - Padrões de níveis de ruído em dB para a DD CETESB n.º 389/2010.

Tipo de ocupação	Vias de tráfego EXISTENTES (com e sem alteração)		Vias de tráfego NOVAS (com e sem alteração)	
	Diurno	Noturno	Diurno	Noturno
I - Hospitais - Casas de saúde - Asilos - Unidades básicas de atendimento à saúde; - Creches	60	55	55	50
II - Residências; - Comércio; - Serviços locais	65	60	60	55
III - Instituições de ensino; - Escolas; - Faculdades; - Centros Universitários; - Universidades; - Atividades equivalentes; - Cultos Religiosos	68	63	63	58

Fonte: CETESB⁸⁵.

Uso das buzinas de locomotivas da Empresa Concessionária no perímetro urbano de São Carlos/SP

Nos termos da NBR 16.447:2016, a buzina é dispositivo de sinalização acústica utilizado em veículos ferroviários providos de tração própria, destinado a produzir som para efeito de advertência⁸⁶.

O efeito de advertência corresponde à necessidade de adoção de medidas de segurança de trafegabilidade e prevenção de acidentes, nos termos do Decreto n.º 1.832, de 04/03/1996, que aprova o Regulamento dos Transportes Ferroviários⁸⁷.

O Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito⁸⁸ assim descreve a sinalização acústica das locomotivas:

⁸⁴ Ibid.

⁸⁵ Ibid. Item 3.13.

⁸⁶ ABNT. **NBR 16.425-1**. Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora provenientes de sistemas de transportes. Parte 1: Aspectos gerais. Rio de Janeiro, 2016.

⁸⁷ BRASIL. **Decreto n.º 1.832, de 4 de março de 1996**. Aprova o Regulamento dos Transportes Ferroviários. Brasília: DOU de 5/3/1996.

⁸⁸ CONTRAN. **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**. Volume IX. Cruzamentos Rodoferroviários. Brasília: CONTRAN, 2021.

4.2.1. Sinalização acústica

A sinalização acústica é utilizada na aproximação das passagens em nível, assim como em manobras dos trens em outras situações da sua operação. Dá-se pelo acionamento de buzina localizada na locomotiva, à frente da composição ferroviária. Esse equipamento tem os seus requisitos estabelecidos pela norma ABNT NBR 16447 e deve ser acionado pelo maquinista com uma antecedência de no mínimo 100 metros da aproximação da composição ferroviária à PN.

O funcionamento da buzina varia, em duração e em repetição, de acordo com o padrão adotado por cada concessionária. Dessa forma, o condutor, pedestre ou ciclista que se aproxima da PN deve estar atento a todo sinal sonoro, qualquer que seja o seu padrão, oriundo de quaisquer dos lados da via férrea — dado que, em princípio, os trens podem circular nos dois sentidos, em uma via férrea. Pode ainda ser utilizado, como sinal acústico de aproximação do trem, o sino da locomotiva, ainda que não seja padronizado o seu uso.

Nos contextos em que se verifique a reiterada incidência de acidentes em que o condutor, pedestre ou ciclista não obedece à sinalização, fica ao critério do projetista utilizar sinalização especial de advertência na aproximação do cruzamento. Fica ainda a critério do órgão com circunscrição sobre a via, realizar campanhas educativas e/ou de fiscalização. Em todo caso, cabe aos condutores, pedestres e ciclistas, ao circular em via pública, respeitar os limites de ruído que lhes permitam escutar a aproximação de um veículo ferroviário.

O padrão adotado pela Empresa Concessionária de transporte ferroviário está disposto na edição 01/2020 do Regulamento Operacional⁸⁹, que determina as regras operacionais do sistema ferroviário, incluindo as áreas de manutenção. O Regulamento dispõe que a buzina deve ser acionada antes de iniciar um movimento, ao se aproximar de túneis, viadutos, pontes, Passagens de Nível, áreas protegidas por Boletim de Serviços e em locais onde as condições climáticas afetem a boa visibilidade.

O acionamento da buzina se dá por três tipos de toques, conforme apresentados na Tabela 4:

Tabela 4 - Tipos, duração e situações de toque da buzina de locomotivas da Empresa Concessionária.

Toque	Duração total	Situação
1 toque curto	1 segundo	- Aproximação de uma Passagem de Nível e Passagem de Nível para Pedestres em pátios assistidos e de oficinas, com cancela ou com um colaborador posicionado na Passagem de Nível e Passagem de Nível para Pedestres para parar o tráfego de veículos; - Ao se aproximar de trabalhadores na via, incluindo o Rondante, a não menos que 200 metros, podendo ser repetido para necessidade de alerta; - Ao iniciar movimentações em pátios, exceto quando definido em procedimento específico.
1 toque longo	3 segundos	- Antes da partida de trens, seja na origem ou após qualquer parada durante o trajeto; - A uma distância de 200 metros ao se aproximar de túneis, pontes e viadutos ou ao avistar pessoas na via ou qualquer outra condição de alerta; - Em locais de visibilidade reduzida.
2 toques longos, 1 toque curto e 1 toque longo	10 segundos	- Em aproximação de boletins de serviços. - Ao se aproximar de uma bandeira verde/amarela; - A 500 metros de uma Passagem de Nível e Passagem de Nível para Pedestres, para velocidade superior a 64 km/h;

⁸⁹ EMPRESA CONCESSIONÁRIA. **Regulamento Operacional Edição 01/2020**. Curitiba: Rumo, 2020. Disponível em: <<https://rumolog.com/wp-content/uploads/2022/03/Regulamento-Operacional-RUMO.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2022.

-
- A 200 metros de uma Passagem de Nível e Passagem de Nível para Pedestres, para velocidade entre 30 km/h e 64 km/h;
 - A 100 metros de uma Passagem de Nível e Passagem de Nível para Pedestres para velocidade inferior 30 km/h.
-

Fonte: Empresa Concessionária⁹⁰ (2020).

As locomotivas da Empresa Concessionária utilizam-se do modelo de buzina K3LA, com três cornetas. De acordo com o DNIT - Diretoria de Infraestrutura Ferroviária, a buzina de uma locomotiva a 30 metros de distância pode atingir nível de ruído de 100 dB, sendo considerado nível de conforto fatigante⁹¹.

Normas aplicáveis para medição, monitoramento e fiscalização dos ruídos produzidos pelas buzinas de locomotivas no Município de São Carlos/SP

A partir de inúmeras representações de munícipes relatando intolerância aos níveis de ruídos das buzinas de locomotivas no Município de São Carlos/SP, houve a instauração dos Inquéritos Cíveis n.º 14.0739.0005781/2020-8, pela Promotoria de Justiça de São Carlos (Ministério Público do Estado de São Paulo - MPE) e n.º 1.34.023.000111-2011.85, pela Procuradoria da República no Município de São Carlos (Ministério Público Federal - MPF).

O acionamento das buzinas ocorre em diversos horários ao dia, inclusive no período noturno, e diversas vezes ao dia, a depender do fluxo de locomotivas.

No curso do licenciamento ambiental de operação n.º 02001.001048/2005-73, a Empresa Concessionária apresentou o “Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos LO 1180/2013” indicando um fluxo médio diário de 48 locomotivas na linha férrea que percorre o perímetro urbano do Município de São Carlos/S, sendo 30 destas no período diurno e 18 destas no período noturno.

No trecho da área de estudo, há pelo menos três pontos de acionamento da buzina: pátio de manobras e duas passagens em nível. Um simples cálculo matemático demonstra que, no mínimo, as buzinas das locomotivas são acionadas, diariamente, 144 vezes, devendo-se considerar, ainda, o número e duração de toques da buzina, conforme exposto na Tabela 4.

Grotto⁹² demonstrou que o volume da buzina é o maior incômodo da população sancarlense na área urbana afetada, uma vez que as pressões sonoras já foram mensuradas em níveis de 103,2, 93,3 e 101,9 dB(A).

A legislação municipal⁹³ reflete a tentativa de controle dos riscos inerentes à perturbação do sossego público, principalmente no período noturno, embora venha sendo contestada pela concessionária

⁹⁰ Id.

⁹¹ DNIT. **Parâmetros Indicadores de Intervenções em Áreas Urbanas**. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/ferrovias/instrucoes-e-procedimentos/parametros-indicadores-de-intervencoes-em-areas-urbanas-pn/parametros-indicadores-de-intervencoes-em-areas-urbanas.pdf/view>. Acesso em: 18 maio 2022.

⁹² GROTO, Beatriz de Deus. **Poluição sonora por ruído ferroviário em São Carlos e Ibaté-SP: impactos socioambientais e medidas mitigadoras**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2022. 138 f.

⁹³ SÃO CARLOS. **Lei n.º 19.733, de 29 de junho de 2020 e Decreto n.º 414 de 04 de setembro de 2020**.

operadora do sistema, nos termos da Ação Declaratória n.º 0001017-90.2021.8.26.0566 ajuizada pela Empresa Concessionária de transporte ferroviário.

Analisando os autos do licenciamento ambiental n.º 02001.001048/2005-73 em curso no IBAMA, é observado que o ruído produzido pelas buzinas deve ser considerado na avaliação do impacto sonoro produzido pela ferrovia em relação ao bem-estar, sossego e saúde pública da população do entorno, nos termos do Parecer 005957/2013 COTRA/IBAMA⁹⁴.

O referido Parecer analisa os Estudos Ambientais e respectivos Planos Básicos Ambientais (PBA) apresentados no processo de licenciamento de regularização ambiental dos trechos ferroviários operados pela Empresa Concessionária no Estado de São Paulo, bem como indica as condicionantes da Licença de Operação (LO n.º 1180/2013) e o escopo mínimo para a execução dos Programas Ambientais pela concessionária.

O “subitem 2.3. Caracterização das fontes de geração. Ruído” do Parecer 005957/2013 COTRA/IBAMA indica que os estudos e PBA apresentados apontam a buzina das locomotivas como fonte expressiva de ruído geradora de distúrbios de saúde:

Ruído

[...]

Outra fonte expressiva de ruído consequente da operação ferroviária é a buzina, comprovadamente eficiente na redução do risco de acidentes, especialmente em Passagem de Nível.

[...]

Porém, podem surgir distúrbios de saúde especialmente se o ruído periodicamente interromper o processo de sono de pessoas mais suscetíveis a este fenômeno. O Estudo informa que existem procedimentos diferenciados para a sinalização sonora no período noturno.

Os maquinistas e funcionários da via são obrigados a utilizarem EPIs, tendo em vista os altos níveis de ruído e o tempo prolongado de exposição a ele.

O Parecer, ao analisar os programas dos PBAs apresentados, expõe que o Programa de Controle de Ruídos e Vibrações informa a existência de Manual de Gestão Ambiental (PGA-006) para minimizar as emissões sonoras, mas que este não inclui a avaliação do ruído produzido pelas buzinas das locomotivas. Assim, o IBAMA conclui pela necessidade de medição do ruído produzido pelas buzinas e indica a metodologia a ser utilizada no monitoramento e medição dos ruídos, determinando uma metodologia mesclada que contemple a Resolução CONAMA n.º 001/1990, a NBR 10.151:2019 e as Decisões de Diretoria CETESB n.º 100/2009 e n.º 389/2010:

O monitoramento de ruídos da malha ferroviária deve ser ajustado e sua metodologia deve passar a mesclar os requisitos do conjunto regulatório federal, formado pela Resolução CONAMA n.º 001/1990 e NBR 10.151:2000 (atualmente utilizado), com a metodologia aprovada pelas Decisões de Diretoria CETESB n.º 100/2009 e n.º 389/2010 mais aplicável a empreendimentos lineares. Também que sejam feitas medições considerando o acionamento das buzinas, outra fonte expressiva de ruído proveniente da operação ferroviária. [...]

⁹⁴ O Parecer foi emitido às fls. 1395/1446 (vol. VII) do processo SEI 02001.001048/2005-73.

Durante a elaboração deste trabalho, a Licença de Operação - LO n.º 1180/2013 encontrava-se em processo de renovação. Desta forma, até a emissão da nova Licença de Operação pelo IBAMA, a medição, monitoramento e fiscalização dos ruídos produzidos pelas buzinas de locomotivas no Município de São Carlos/SP deveriam atender à metodologia mesclada, contemplando a Resolução CONAMA n.º 001/1990, a NBR 10151:2019 e as Decisões de Diretoria CETESB n.º 100/2009 e n.º 389/2010.

Destaque-se que a DD CETESB n.º 389/2010 estabelece que a medição dos níveis de ruído deve ocorrer junto ao Receptor Potencialmente Crítico e se aplicam às áreas externas adjacentes mais próximas à via, até um limite máximo de 150m de distância do limite da faixa de domínio da ferrovia⁹⁵. No entanto, o IBAMA prevê um limite mais restritivo, não devendo ser inferior a 200 metros ou superior a 500 metros, de acordo com a “Diretriz para a Realização do Programa de Monitoramento de Ruído para Ferrovia”⁹⁶.

Considerações finais

O transporte ferroviário de cargas é muito importante no Brasil, devendo apresentar crescimento de sua malha ferroviária; de forma a oferecer eficiência para o transporte de grandes volumes por de longas distâncias.

Por tal razão, no trajeto de distâncias e áreas diversas, percorrem-se locais habitados, não habitados, ambientalmente sensíveis, adensados ou em adensamento, dentre outras inúmeras particularidades de cada localidade.

Nesse ponto, revela-se premente a adaptação da regulamentação e das normas do sistema de transporte para cada particularidade, uma vez que não se admite, na própria legislação, um tratamento único para realidades tão diversas. Veja-se, por exemplo, as normas atinentes ao transporte de produtos perigosos.

O perímetro urbano de todo Município possui um ponto em comum: pessoas habitando. E o habitar reflete o modo de vida, a saúde, a cultura, o lazer, trabalhar, estudar, administrar, envelhecer. A somatória de cada interesse local, como denomina a Carta Constitucional, resulta no interesse regional e no nacional. A poluição sonora oriunda do ruído ferroviário causa mais impactos negativos conforme sua maior proximidade com a linha férrea, com inúmeros danos à saúde humana e à fauna local; e por se tratar de problema de saúde pública, é uma questão que deve ser enfrentada pela sociedade local como um todo, na busca por políticas públicas ambientais e urbanísticas que propiciem o direito ao meio ambiente saudável e ao bem-estar.

É de se concluir, nesse ponto, que o ‘sossego público’ não está em conflito com a ‘segurança no transporte’, uma vez que ambos se dimensionam no interesse único do bem-estar, da saúde, da vida. Da mesma forma, o arcabouço normativo analisado não apresenta dissonância.

Vislumbra-se, no entanto, a necessidade de aperfeiçoamento das normas e dos regulamentos de operação ferroviária, bem como a adequação do sistema de transporte ferroviário de cargas à realidade

⁹⁵ CETESB. **Decisão de Diretoria da CETESB n.º 389, de 21 de dezembro de 2010**. Dispõe sobre a aprovação da Regulamentação de níveis de ruído em sistemas lineares de transportes localizados no Estado de São Paulo. São Paulo: DOE de 24/12/2010.

⁹⁶ Documento SEI 3976829, inserto ao processo administrativo de licenciamento n.º 02001.002537/2002-08.

urbana, com o investimento em equipamentos, o uso de dispositivos sonoros menos impactantes, treinamento direcionado dos colaboradores e operadores, implantação de medidas mitigadoras, dentre outras diretrizes de adequação.

Referências

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 10151**. Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento. Rio de Janeiro, 2019.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 10152**. Acústica - Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações. Rio de Janeiro, 2017 (versão corrigida em 2020).

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 16.313**. Acústica - Terminologia. Rio de Janeiro, 2014.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 16.425-1**. Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora provenientes de sistemas de transportes. Parte 1: Aspectos gerais. Rio de Janeiro, 2016.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 16.425-4**. Acústica - Medição e avaliação de níveis de pressão sonora provenientes de sistemas de transportes. Parte 4: Sistema ferroviário. Rio de Janeiro, 2020.

ALARCÃO, Diogo; COELHO, J. Luis Bento. **Modelação de Ruído de Tráfego Ferroviário**. In: Acústica 2008. Coimbra, 20- 22 de out., 2008.

ARANA, Miguel; GARCIA, Armando. A Social Survey on the Effects on Environmental Noise on the Residents of Pamplona, Spain. **Applied Acoustics**, v. 53, n. 4, p. 245-253, 1998.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARRETO, Roberto Carlos Pessanha; RIBEIRO, Antonio José Marinho. Logística no Brasil: uma análise do panorama dos modais rodoviários e ferroviários no cenário nacional demonstrando as vantagens e desvantagens das referidas modalidades. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 5, n.3, p. 145-176, 2020.

BIM, Eduardo Fortunato; FARIAS, Talden. Competência ambiental legislativa e administrativa. **Revista de informação legislativa**, v. 52, n. 208, p. 203-245, 2015.

BRAGDON, Clifford Richardson. **Noise Pollution: The Unquiet Crisis**. University of Pennsylvania Press, 1971.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, de 5 de outubro de 1988**. Brasília: DOU de 5/10/1988.

BRASIL. **Decreto n.º 1.832, de 4 de março de 1996**. Aprova o Regulamento dos Transportes Ferroviários. Brasília: DOU de 5/3/1996.

BRASIL. **Decreto n.º 6.514, de 22 de julho de 2008**. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Brasília: DOU de 23/7/2008.

BRASIL. **Decreto-Lei n.º 3.688, de 3 de outubro de 1941**. Lei das Contravenções Penais. Brasília: DOU de 3/10/1941.

BRASIL. **Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília: DOU de 2/11/1981.

BRASIL. **Lei n.º 8.078, de 11 de setembro de 1990**. Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências. Brasília: DOU de 12/9/1990.

BRASIL. **Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília: DOU de 13/2/1998.

BRASIL. **Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília: DOU de 11/7/2001.

BRASIL. **Lei Complementar n.º 140, de 08 de dezembro de 2011**. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e

VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. Brasília: DOU de 9/12/2011.

BRESSANE, Adriano *et al.*. Sistema de apoio à avaliação de impactos da poluição sonora sobre a saúde pública. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 32, n. 5, p. e00021215, 2016.

BUNN, Fernando; ZANNIN, Paulo Henrique Trombetta. Assessment of railway noise in an urban setting. **Applied Acoustics**, v. 104, p. 16-23, 2016.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). **Decisão de Diretoria da CETESB n.º 100/2009/P, de 19 de maio de 2009**. Dispõe sobre a aprovação do Procedimento para Avaliação de Níveis de Ruído em Sistemas Lineares de Transporte. São Paulo: DOE de 23/5/2009.

CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). **Decisão de Diretoria da CETESB n.º 389, de 21 de dezembro de 2010**. Dispõe sobre a aprovação da Regulamentação de níveis de ruído em sistemas lineares de transportes localizados no Estado de São Paulo. São Paulo: DOE de 24/12/2010.

CNT (Confederação Nacional do Transporte). **Pesquisa CNT de Ferrovias 2015**. Brasília: CNT, 2015.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). **Resolução n.º 1, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Brasília: DOU de 17/2/1986.

CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). **Resolução n.º 001, de 08 de março de 1990**. Brasília: DOU de 2/4/1990.

CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito). **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**. Volume IX. Cruzamentos Rodoferroviários. Brasília: CONTRAN, 2021.

DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes). **Parâmetros Indicadores de Intervenções em Áreas Urbanas**. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/ferrovias/instrucoes-e-procedimentos/parametros-indicadores-de-intervencoes-em-areas-urbanas-pn/parametros-indicadores-de-intervencoes-em-areas-urbanas.pdf/view>. Acesso em: 18 maio 2022.

EMPRESA CONCESSIONÁRIA. **Mapa das Ferrovias do Brasil**. 2017. Disponível em: <http://ri.rumolog.com/servicos-aos-investidores/mapa-das-ferrovias-do-brasil/>. Acesso em: 16 maio 2022.

EMPRESA CONCESSIONÁRIA. Regulamento Operacional Edição 01/2020. Curitiba: Rumo, 2020. Disponível em: <https://rumolog.com/wp-content/uploads/2022/03/Regulamento-Operacional-RUMO.pdf>. Acesso em: 17 maio 2022.

ENVEX (Engenharia e Consultoria). **Estudo de monitoramento e modelagem de ruído dos segmentos hierarquizados. Rumo Malha Paulista S.A.** Programa de Monitoramento e Controle de Ruídos LO 1180/2013. Maio/2021.

FARIAS, Paulo José Leite. Competência comum e o federalismo cooperativo na subsidiariedade do licenciamento ambiental: avanços da Lei Complementar n.º 140/2012 na proteção do meio ambiente. **Revista de informação legislativa**, v. 51, n. 203, p. 39-51, 2014.

GONÇALVES, Daniel António Fonseca. **Modelação de Ruído de Tráfego Ferroviário - Caracterização do Material Circulante em Portugal**. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Ambientais), Instituto Politécnico de Viseu, 206 f. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.19/2530>. Acesso em: 28 abr. 2022.

ISO (International Organization for Standardization). **Norma Internacional 3095:2013**. Aplicações ferroviárias - Acústica - Medição do ruído emitido por veículos ferroviários. 2013.

LACERDA, Adriana Bender Moreira de; MAGNI, Cristiana; MORATA, Thais Catalani; MARQUES, Jair Mendes; ZANNIN, Paulo Henrique Trombetta. Ambiente urbano e percepção da poluição sonora. **Ambiente & Sociedade [online]**, v. 8, n. 2, p. 85-98, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2005000200005>. Acesso em: 28 abr. 2022.

LORETO, Maria das Dores Saraiva de; SANTOS, Pollyana Martins. Política Nacional do Meio Ambiente Brasileira: uma análise à luz do ciclo de políticas públicas. **Perspectivas em Políticas Pública**, v. XIII, n. 25, p. 297-335, jan/jun 2020.

OLIVEIRA, Celso Maran. Ruído ferroviário em área urbana: problema de saúde pública. **Revista Americana de Urbanismo**, v. 3, p. 21-53, 2020.

PPI (Programa de Parcerias de Investimento). **Rumo Malha Paulista S.A.** Disponível em: <https://portal.ppi.gov.br/rumo-malha-paulista-sa>. Acesso em: 18 maio 2022.

SÃO CARLOS. **Decreto n.º 414 de 04 de setembro de 2020**. Regulamenta a Lei Municipal n.º 19.733, de 29 de junho de 2020. São Carlos: DOM de 5/9/2020.

SÃO CARLOS. **Lei n.º 13.768, de 17 de março de 2006**. Dispõe sobre o controle da fiscalização das atividades que gerem poluição sonora. Disponível em: https://file.camarasaocarlos.sp.gov.br/70792/lei/arquivo/CODIGOLEI_9793.pdf. Acesso em: maio 2022.

SÃO CARLOS. **Lei n.º 19.733, de 29 de junho de 2020**. Regulamenta a emissão de ruído e uso de buzina por composições ferroviárias que trafegam pelo perímetro urbano no Município. São Carlos: DOM de 7/7/2020.

SILVA, José Afonso da. **Curso de Direito Constitucional Positivo**. São Paulo: Malheiros, 2020.

STANSFELD, Stephen A.; MATHESON, Mark P. Noise pollution: non-auditory effects on health. **Br Med Bull**, v. 68, p. 243-57, 2003

ZAJARKIEWICCH, Daniel Fernando Bondarenco. **Poluição sonora urbana**: principais fontes - aspectos jurídicos e técnicos. 2010. 235 f. Dissertação (Mestrado em Direito). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/teste/arqs/cp136499.pdf>> Acesso em: 28 abr. 2022.

WALCACER, Fernando Cavalcanti; GUIMARÃES, Virgínia Totti; SILVA, Ana Cristina Maximo da; MORAES, Tatiana Vieira de; MANZOLILLO, Bruno Lúcio Moreira; SANCHES, Leila Pose; CASALI, João Bernardo. Notas sobre a LC 140/2011. **Revista de Direito Ambiental**, v. 70, 2013.

WHO (World Health Organization). European Commission. **Burden of Disease from Environmental Noise**: Quantification of Healthy Life Years Lost in Europe. The WHO European Centre for Environment and Health, 2011.