

## REVISÃO DA LITERATURA

Poluição sonora é qualquer alteração das propriedades físicas do meio ambiente por som puro ou conjugação de sons, audíveis ou não, que direta ou indiretamente seja nociva à saúde, segurança e bem estar. O som é parte fundamental das atividades dos seres vivos e dos elementos da natureza.

Cada som tem um significado específico conforme a espécie de ser vivo que o emite ou consegue percebê-lo. Os seres humanos, além dos sons que produzem para se comunicarem e se relacionarem, como as palmas, a voz, os assobios e os passos, também produzem outros tipos de sons decorrentes de sua ação de transformação dos elementos naturais e por estar em coletividade.

Somente depois que o homem se tornou gregário e desenvolveu suas qualidades criadoras, é que o ruído se transformou de aliado, nos primórdios da civilização, em inimigo, nos últimos tempos.

O tempo foi passando, centenas e centenas de anos, até que, no afã de prosseguir na melhoria das condições de vida do homem, a indústria em desenvolvimento constante, trouxe consigo o ruído intensivo e nocivo, que nos intoxica aos poucos e leva a lesão lenta, constante e irreversivelmente.

Há cerca de 2.500 anos a humanidade conhece os efeitos prejudiciais do ruído à saúde. Existem textos que relatam a surdez dos moradores das proximidades das cataratas do Rio Nilo, no antigo Egito. O desenvolvimento da indústria e o crescimento dos grandes centros urbanos contribuíram enormemente para o fim do silêncio de boa parte do planeta.

O primeiro decreto que se conhece para a proteção humana contra o ruído no Brasil data de 06/05/1824, onde se proibia “o ruído permanente e abusivo da chiadeira dos carros dentro da cidade”, estabelecendo multas que iam de 8.000 réis a 10 dias de cadeia, que se transformavam em 50 açoites quando o infrator era escravo.

A poluição sonora difere bastante da poluição do ar e da água pelos seguintes aspectos:

- o ruído é produzido em toda parte e, portanto, não é fácil controlá-lo na fonte como ocorre na poluição do ar e da água;
- embora o ruído produza efeitos cumulativos no organismo, do mesmo modo que outras formas de poluição, diferencia-se por não deixar resíduos no ambiente tão logo seja interrompido;
- diferente da poluição do ar e água, o ruído apenas é percebido nas proximidades da fonte;
- não há interesse maior pelo ruído nem motivação para combatê-lo; a população é mais capaz de reclamar e exigir ação política acerca da poluição do ar e da água que a respeito do ruído;
- o ruído, ao que parece, não tem mais efeitos genéricos, como acontece com certas formas de poluição do ar e água, a exemplo da poluição radioativa. Entretanto, o incômodo, a frustração, a agressão ao aparelho auditivo e o cansaço geral causados pela poluição sonora podem afetar as gerações futuras.

O texto acima, encontrado em [br.geocities.com](http://br.geocities.com), acessada em 07/01/11, mostra-nos com clareza a extensão dos danos que podem advir da exposição do homem e, provavelmente dos animais aos grandes emissores de ondas sonoras ruidosas.

Os causadores de poluição sonora, veículos ruidosos e suas buzinas, indústrias, construções que utilizam máquinas barulhentas, casas noturnas com som em volume muito alto são responsáveis pelo volume cada vez maior de decibéis que nossos ouvidos absorvem no dia a dia.

Urge uma mudança de postura geral, no sentido de resolvermos conversar e ouvir música em volume mais baixo, reduzir o uso de buzinas de veículos, tirar de circulação os automóveis sem silenciadores, reduzir a publicidade por auto falantes, multar lojas que insistem em fazer propaganda barulhenta. Vale lembrar que as pessoas podem ficar surdas por ouvir algum som acima de 115 decibéis durante sete minutos seguidos.

Ainda no site [trabalhoescolar.hpg.ig.com.br](http://trabalhoescolar.hpg.ig.com.br), acessado em 12/11/10, encontramos informes relativos a trabalho de pesquisa realizado na cidade de Curitiba (ZANNIN et al.: 2002) em que se apurou como as pessoas sentem o incômodo do ruído. No universo de cerca de 1.000 pessoas pesquisadas, a maioria (73%) revelou que o ruído mais incômodo é o causado pelo tráfego de veículos, seguido pelo ruído causado pelos vizinhos. Como causador de algum desconforto, os entrevistados apontaram vizinhos, animais, sirenes, construção civil, templos religiosos, casas noturnas, brinquedos e aparelhos domésticos. E como conseqüências desses

malefícios, apontaram irritabilidade, baixa concentração, insônia, dor de cabeça. Em áreas urbanas, este incômodo é considerado como deterioração da qualidade de vida.

Alguns autores sugerem que o melhor lugar para controlar o ruído é na fonte; mas, frequentemente, o controle no caminho e a proteção do receptor são também necessários. Para solucionar, ou amenizar esses problemas, soluções técnicas para diminuição do ruído ambiental requerem o trabalho de cientistas e engenheiros com considerável conhecimento de acústica. Uma vez que muitos problemas requerem ação social ou política, o conhecimento de ciência política, de sociologia e da legislação são também importantes (FUSINATO, 2005).

Todas as pessoas têm direito ao sossego, especialmente em sua residência. Isto consta da Constituição Federal, do Código Civil brasileiro e das leis municipais. No Brasil, a NBR 10.151 e NBR 10.152 são as referências básicas para o controle de ruído. Muitas das situações de incômodo são resolvidas somente pela via judicial. Excessos em casas noturnas, bares e afins, bem como os cometidos por indivíduos que extrapolam no uso de equipamentos sonoros dentro do veículo, com geração de decibéis bem superiores aos permitidos por lei, devem receber advertência da autoridade e, se for o caso, ser punidos conforme a legislação vigente.

De acordo com Robert Young, em palestra de 28/11/2008, no Encontro SOBRAC de Belo Horizonte, o homem se constitui na espécie mais barulhenta conhecida. Ele contribui para a crise biológica atual representada pela notória perda da biodiversidade do planeta e, particularmente no Brasil, país mundialmente reconhecido como detentor do mais significativo contingente de representantes da biota.

Os animais têm sido alvo de stress proveniente da elevada incidência de poluição sonora, sobretudo nos grandes centros urbanos e imediações. O incremento de imissões sonoras no seu habitat tem como primeira consequência os mecanismos de afugentamento e os movimentos de migração. O stress, quando de longo prazo, pode acarretar sérias alterações metabólicas, aumento do gasto energético e muitas vezes o surgimento de doenças e morte.

Segundo os zoólogos, as maiores dificuldades de adaptação dos animais ao cativeiro, decorrem principalmente do barulho artificial das grandes cidades. Por outro lado, comprovou-se que, nos locais de muito ruído, é mais acentuada a presença de ratos e baratas, agentes potenciais de transmissão de doenças. As vibrações sonoras produzidas por motores de avião

provocam mudanças no processo de postura das aves e redução de sua produtividade (CANDEIA, 2010).

No livro *“The biology of animal stress”* há o relato de que em aves canoras, o excesso de ruído leva à menor diversidade de espécies devida à redução do índice de acasalamentos. A ocorrência de falhas na comunicação leva os pais a não “escutarem” o pedido de comida dos filhotes e os alimentarem precariamente, com conseqüente redução no crescimento e desenvolvimento. Foram ainda constatadas alterações no canto das aves: cantam mais cedo, muitas vezes até antes do nascer do sol, emitem notas em frequências mais altas, destituídas de sinais característicos do grupo, o que se evidencia quando da comparação com os espécimes que vivem em locais tranquilos.

Nos mamíferos, a amamentação fica prejudicada. Os filhotes não “ouvem” o chamado da mãe, reduzem o índice de massageamento do úbere da fêmea, com expressiva redução na produção de leite. Morcegos insetívoros evitam locais ruidosos, pois fica prejudicada a audição e a localização do inseto presa. Esquilos emitem menos sinais de alarme e se tornam reféns dos predadores. O ruído proveniente da movimentação de navios provoca o encalhamento de baleias. Golfinhos são capazes de perceber sons de baixas frequências, detectando assim, não apenas os de elevada intensidade. Por esta razão, afastam-se dos locais mais ruidosos, notadamente os que registram maior permanência do homem (CANDEIA, 2010).

Em anuros, o ruído mascara o chamamento do macho, que tenta, mas não consegue competir com as ondas sonoras incidentes. Em conseqüência têm-se menores taxas de reprodução e ameaças à sobrevivência do grupo.

Quanto aos peixes foi relatada surdez, redução da percepção da proximidade dos predadores ou localização da presa e menor taxa de reprodução. A contaminação acústica pode interferir na comunicação de peixes que emitem sons e impedir que atinjam as zonas de alimentação e reprodução mais favoráveis, além de provocar stress.

Ao contrário do que se pensa comumente, o meio submarino não é um mundo silencioso, o que, em parte, se deve às atividades humanas, frequentemente ruidosas. Investigadores avaliaram os efeitos do ruído produzido por diferentes atividades antropogênicas – o tráfego marinho e as plataformas de exploração de petróleo e gás. Os cientistas alertam que a

contaminação acústica pode desorientar os animais impedindo-os de alcançar os melhores locais de alimentação e reprodução. Por outro lado, o stress induzido pelo ruído pode prejudicar seu crescimento e capacidade de reprodução.

Deve-se também levar em consideração que o ruído pode interferir na comunicação de animais que dependem dos sinais para, por exemplo, atrair parceiros ou dissuadir rivais. O ruído provocado pelo homem pode mascarar importantes sons biológicos e por em perigo sua reprodução e sobrevivência.

Atualmente são conhecidas 800 espécies de peixes que emitem sons, como exemplo a perca, o arenque e o bacalhau do Atlântico, que, no entanto, apresentam diferentes sensibilidades auditivas. O desenvolvimento destes peixes é prejudicado pelo ruído e estes animais procuram evitar zonas ruidosas (CANDEIA, 2010).

Sabe-se que a importância da emissão de sinais acústicos por cetáceos está relacionada à coesão, expressão de medo, estreitamento de laços entre indivíduos, etc. e ainda à capacidade de localizar/distinguir objetos, barreiras e alimento. Apesar de ainda existir controvérsia sobre o real efeito dos ruídos sobre os cetáceos, cresce, atualmente, o consenso de que ambientes subaquáticos ruidosos, frutos da atividade antrópica, proporcionam efeitos prejudiciais para estes mamíferos.

REZENDE (2000) em estudos com *Sotalia fluviatilis guianensis*, uma das espécies mais freqüentes no litoral brasileiro, analisou os possíveis impactos de embarcações sobre esta espécie na Baía de Trapandé (litoral sul de São Paulo).

Com a utilização de um gravador digital (Sony TCD D-8) e um hidrofone (Offshore Acoustics) para coletar dados referentes à emissão de sinais e um programa de análise de som (Avisoft), analisou quatro categorias de sinais e constatou que 83,33% dos sinais emitidos por *S. f. guianensis* estavam abaixo da faixa de 8 kHz. Grito foi a categoria que atingiu o menor valor de freqüência inicial (0,08 kHz). Constatou-se que a espécie em questão pode ecolocalizar mediante a emissão de sinais de baixa freqüência.

Também foram registrados (observações naturalísticas) e analisados os encontros entre embarcações e *S. f. guianensis*. Foi observado que a presença de embarcações como voadeiras e lanchas são mais prejudiciais que as embarcações de madeira de médio porte. Tal fato se

relaciona tanto com a velocidade de deslocamento das mesmas, quanto ao espectro de frequência atingido por seus motores.

Com relação à interferência de ruídos emitidos por motores de embarcações, foi possível verificar que não só o espectro de frequência coincidiu com os sinais emitidos por *S. f. guianensis*, como também a energia (dB). Os animais mostraram uma tendência a diminuir a taxa de emissão de sinais durante a passagem de embarcações em função do ruído provocado pelos motores das mesmas. Teste estatístico demonstrou que a redução desta taxa foi significativa.

Concluindo, conforme vimos no site [pgj.pb.gov.br](http://pgj.pb.gov.br), acessado em 20/01/2011, a noção de poluição sonora considera, em geral, todos os ruídos capazes de ocasionar uma perturbação passageira, mas, que repetidos durante um longo intervalo de tempo, podem ter grave repercussão na saúde, qualidade de vida e/ou sobre o funcionamento dos ecossistemas.

O ruído, cada vez mais, tem se tornado a primeira fonte de queixas e uma das primeiras origens de conflitos no trabalho, entre vizinhos, entre coletividades e entre usuários de um mesmo ambiente. Do ultra-som ao infra-som, uma enorme gama de comprimento de ondas pode ser a origem de estresses, com conseqüências patológicas, segundo a intensidade e duração da exposição ao ruído. Seus efeitos vão depender da sensibilidade das pessoas ou dos animais expostos.

As conseqüências sobre a saúde são variáveis e podem ser mais ou menos graves. Em certos casos, a poluição sonora pode ser agravada também pela hipersensibilidade auditiva patológica de alguns indivíduos.

A poluição sonora pode ter múltiplas causas: fonte mecânica pontual (máquinas, usinas, etc.); fontes mecânicas móveis (automóveis, caminhões, trens, ônibus, aviões, helicópteros); manifestações e eventos públicos (festas, fogos de artifício, festivais, concertos em locais públicos com grande frequência).

Incômodos sonoros podem ser agravados por falhas no isolamento acústico dos prédios, pela ausência de muros anti-ruídos, bem como pelo emprego de materiais que provocam a reverberação dos sons em certos ambientes fechados, como restaurantes, por exemplo. Aliás,

observamos que os restaurantes brasileiros possuem um ruído mais acentuado do que os europeus.

A poluição sonora pode ocasionar, por exemplo, perda da acuidade auditiva momentaneamente ou por um longo período.

No ecossistema urbano, pode ocorrer o afastamento de espécies animais. Nas grandes metrópoles, os ruídos afastam as aves, ocasionando o despovoamento dos pássaros e, em consequência, um desequilíbrio no ecossistema que provoca o aumento do número de insetos, em virtude da ausência de um dos seus predadores.

Nos últimos anos, durante as comemorações das festas das luzes na Índia, a utilização de rojões tem sido sistematicamente criticada pelas organizações de defesa do meio ambiente e de defesa dos direitos humanos. Os rojões são considerados poluentes sonoros que afetam particularmente as crianças e idosos, cujo sono é perturbado pelas explosões que ocorrem até tarde da noite. Também preocupa os efeitos dos estrondos sobre os animais domésticos, particularmente sensíveis aos ruídos, dada sua percepção auditiva mais desenvolvida que a do homem. Os animais domésticos, cães e gatos, bem como os rebanhos em liberdade nas ruas da Índia, são afetados pelo barulho e permanecem confusos durante as festas. Tais perturbações ao sono e aos animais estão em total contradição com os preceitos hindus de respeito à natureza (CANDEIA, 2010).