

OS PRINCIPAIS EFEITOS NEGATIVOS DA POLUIÇÃO SONORA PARA A SAÚDE DO SER HUMANO E OS INSTRUMENTOS LEGAIS DE CONTROLE DE RUÍDOS

Área temática: Direito e Meio Ambiente

Juliana Aparecida Alves¹ e Livia Paula de Almeida Lamas²

¹ *Tecnóloga em Gestão Ambiental.*

² *Doutoranda em Direito Penal, Mestre em Direito Constitucional e Teoria do Estado, Advogada, Licenciada em Letras, Professora e Coordenadora do Curso de Direito da Faculdade de Ciências Gerenciais de Manhuaçu (FACIG).*

RESUMO

A poluição sonora é um tema muito importante a ser tratado, pois envolve tanto a saúde de seres humanos, quanto a qualidade do meio ambiente. Dessa forma, este trabalho aborda as principais causas da poluição sonora, o amparo legislativo dado ao tema e as medidas que podem ser estabelecidas para se obter uma melhor qualidade de vida e uma condição urbana mais favorável ao homem.

Palavras-chave: Poluição sonora, legislação, qualidade de vida

INTRODUÇÃO:

A poluição sonora pode ser caracterizada como o efeito nocivo causado aos organismos vivos e ao meio ambiente em razão da difusão do som acima do limite tolerável.

A nocividade da poluição sonora está diretamente relacionada ao espectro de frequências dos ruídos, à amplitude da pressão sonora, ao tempo de exposição diária e à sensibilidade individual.

Neste sentido, embora existam no Brasil leis que regulamentem os limites de emissão de ruídos e estabeleçam medidas protetivas para a coletividade, os níveis de barulho a que as pessoas estão expostas nos grandes centros urbanos, muitas vezes, possuem intensidades que podem alcançar níveis próximos do limiar recomendável ou, até mesmo, superiores.

Por ser uma ameaça constante ao homem, a poluição sonora é considerada um dos problemas ambientais modernos mais graves. O presente artigo tem, portanto, por objetivo analisar o conceito de poluição sonora, assim como os danos que ela causa à saúde humana. Conhecer

os níveis de ruídos toleráveis e as principais medidas que podem ser adotadas para que se tenha uma melhor qualidade de vida.

1. CONCEITO DE POLUIÇÃO SONORA

Antes de se conceituar a poluição sonora e também como forma de facilitar o entendimento sobre o assunto é necessário entender um pouco mais sobre o som e seu significado.

O som é definido como qualquer variação de pressão (em meios que tenham massa e elasticidade, sejam eles sólidos, líquidos ou gasosos) que o ouvido humano possa detectar, sendo deste modo facilmente propagado pelo ar. Inúmeros são seus usos, principalmente para o homem, como efeito psicológico, estético e terapêutico (MEDEIROS, 1999).

O som possui três propriedades:

- (1) Intensidade (decibéis);
- (2) Altura (frequência) e,

(3) timbre.

Segundo (RAMOS, 2006), a intensidade depende da amplitude do movimento vibratório, da superfície da fonte sonora, da distância entre o ouvido e a fonte, e da natureza do meio entre a fonte e o receptor. A altura é a sensação de som, mais ou menos agudo, alta frequência ou baixa frequência. O timbre distingue a intensidades e altura do som, o que pode proporcionar sensações diferentes.

Observando-se a Figura 1, é possível perceber como o som penetra no ouvido externo e faz com que se tenha a percepção do mesmo.

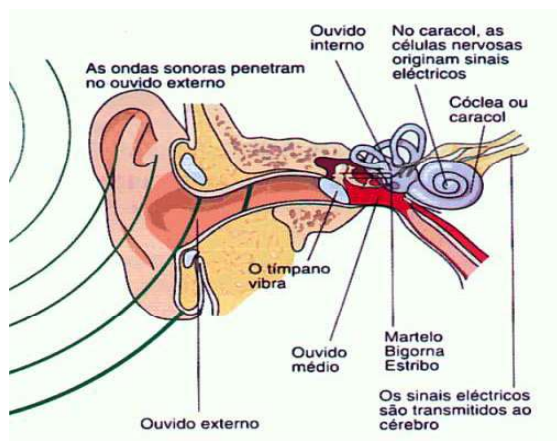


Figura 1. Representação do aparelho auditivo

Fonte:

<http://tanaondaa.blogspot.com/2010/06/curiosidade.html>

O ouvido pode ser dividido em 3 partes básicas - o ouvido externo, o ouvido médio, e o ouvido interno. Cada uma dessas partes possui uma função específica para interpretar o som.

O ouvido externo coleta o som e o leva por um canal ao ouvido médio. O ouvido médio, por sua vez, transforma a energia de uma onda sonora em vibrações internas da estrutura óssea do ouvido médio e transforma estas vibrações em uma onda de compressão ao ouvido interno.

Por fim, o ouvido interno transforma a energia da onda de compressão dentro de um fluido em impulsos nervosos que podem ser comunicados ao cérebro.

Dentro deste contexto, frequência é a quantidade de vezes que o som oscila em função do tempo, sendo que a unidade de frequência que indica uma oscilação por segundo é o hertz (Hz).

Segundo MURGEL (2007 p. 22), "são audíveis somente as vibrações de alta frequência, entre 20 Hz e 20 kHz (ou seja, de 20 vibrações por segundo, até 20 mil vibrações por segundo)".

A pressão sonora, por sua vez, pode ser caracterizada como a intensidade do som ou a quantidade de energia existente. "O que escutamos é uma vibração de som, que provoca pequenas variações de pressão que se propagam pelo ar" (MURGEL, 2007, p. 22).

Após essa breve explanação sobre o som e seu significado, o conceito de poluição sonora se tornará de mais fácil entendimento.

Para FIORILLO (2003) enquanto o som é qualquer variação de pressão (no ar, na água...) que o ouvido humano possa captar, o ruído é o som ou o conjunto de sons indesejáveis, desagradáveis, perturbadores. O critério de distinção entre ambos é o agente perturbador, que pode ser variável, envolvendo o fator psicológico de tolerância de cada indivíduo.

A poluição sonora é, portanto, o efeito provocado pela difusão do som num tom acima do tolerável pelos organismos vivos, o que, dependendo da sua intensidade e frequência, pode causar danos irreversíveis aos seres humanos.

Segundo MACHADO, a poluição sonora é o mal que atinge os habitantes das cidades, constituída em ruído capaz de produzir incômodo ao bem-estar ou malefícios à saúde, cujo agravamento merece hoje atenção especial dos profissionais do direito.

De acordo com pesquisas recentes, a poluição sonora ocorre quando o som do ambiente altera a condição normal de audição. Neste sentido, dentre os efeitos negativos da poluição sonora pode-se destacar: insônia (dificuldade de dormir); estresse; depressão; agressividade; perda de atenção e concentração; perda de memória; dores de cabeça; aumento da

pressão arterial; cansaço; gastrite e úlcera; queda no rendimento escolar e no trabalho; surdez (em casos de exposição à níveis altíssimos de ruído).

Para agravar essa situação, SIRVINSKAS (2011, p. 380), aponta que em “uma pesquisa realizada pela Organização Mundial da saúde (OMS), o Brasil será o país dos surdos, tendo em vista a intensidade dos ruídos, principalmente nos grandes centros urbanos”.

MAGRINI (1995) completa o alarde ao afirmar que a poluição sonora passou a ser considerada pela Organização Mundial da Saúde uma das três prioridades ecológicas para a próxima década, pois acima de 70 decibéis o ruído já pode causar danos à saúde.

2. DANOS QUE A POLUIÇÃO SONORA PODE CAUSAR AO SER HUMANO

A poluição sonora está diretamente ligada aos processos de urbanização e seus efeitos podem causar diversos danos à saúde do ser humano.

Indivíduos afetados pela perda auditiva apresentam dificuldades em perceber sons agudos, sendo comum também observar sintomas como dificuldades em entender a fala.

Segundo CARMO (1999), os danos causados pela poluição sonora podem ser classificados em auditivos e não auditivos. Para a autora:

Frente à exposição a ruídos em geral, as orelhas são dotadas de mecanismos protetores que alteram a sensibilidade auditiva durante e após a estimulação acústica. O primeiro mecanismo protetor é o mascaramento, quando a percepção de um som é diminuída na presença de um ruído de intensidade que encubra esse som. O segundo é a adaptação auditiva, ou seja, a sensibilidade auditiva é reduzida durante a apresentação de um estímulo sonoro intenso e duradouro. O terceiro diz respeito à fadiga auditiva, que ocorre após a

cessação dos estímulos, podendo ser também chamada por mudança temporária. Consequentemente, há diferença entre adaptação e fadiga auditiva. A primeira constitui um fenômeno peri-estimulatório e a segunda, pós-estimulatório. (CARMO, 1999)

A audição humana, portanto, é um sentido extremamente sensível, podendo ser passível de sofrer:

(1) Trauma acústico, que segundo OLIVEIRA (1997) pode ser acarretado por som explosivo instantâneo com pico de pressão sonora que excede 140 dB SPL, como, por exemplo, o proveniente de um tiro de arma de fogo, que pode chegar a 160 ou 170 dB.

Nestes casos, os níveis sonoros alcançam as estruturas da orelha interna, excedendo os limites de elasticidade dos tecidos e produzindo a ruptura do órgão de Corti. Este órgão é então desligado da membrana basilar que, por sua vez, é destruída e substituída por tecido epitelial escamoso, restabelecendo a integridade do comportamento do fluido da escala média (MB) e órgão de Corti.

(2) Fadiga auditiva, que se refere à diminuição gradual da sensibilidade auditiva em razão da exposição a um ruído contínuo e intenso. Estas alterações que, apesar de graves, são reversíveis, podendo haver recuperação do limiar.

(3) Perda auditiva induzida por ruídos, caracterizada pela exposição constantemente a ruídos, normalmente diária e repetida ao longo de muitos anos. Para RUSSO (1993), a exposição crônica ao ruído produz no ser humano uma deterioração auditiva lentamente progressiva, com características neurosensoriais não muito profundas, quase sempre bilaterais e absolutamente irreversíveis.

Não bastassem essas complicações, a poluição sonora também causa danos não auditivos. Para CARMO (1999):

Além dos Sintomas Auditivos, o ruído exerce ação geral sobre várias funções orgânicas, apresentando

reações distintas, com características comuns, mas com diferentes significados, como: Reações de alarme, que consistem em resposta rápida de curta duração sob a ação de um ruído repentino. Essa atitude reflexa se manifesta através do ato de fechar os olhos, há aumento da frequência cardíaca e respiratória, aumento da pressão arterial e secreção salivar, dilatação pupilar, contração brusca da musculatura e aumento da secreção dos hormônios e Reações neurovegetativas, em que a ação geral do ruído exerce uma resposta lenta com variações durante a estimulação auditiva, influenciando e promovendo transtornos considerados como verdadeiras doenças de adaptação de instabilidade do sistema neurovegetativo; como por exemplo, o aumento do tônus muscular, hiperreflexia, redução do peristaltismo intestinal, distúrbios digestivos, angústia, inquietação, variações na dinâmica circulatória e aumento da amplitude respiratória.

A exposição contínua a ruídos excessivos promove transtornos como:

(1) Transtornos da Habilidade de executar atividades. Recentes pesquisas demonstram que pessoas expostas a ruído excessivo contínuo têm diminuição no seu rendimento e eficiência, além de elevarem o número de erros no trabalho. Tal fato torna-se alarmante quando se constata que pode ocorrer um aumento de acidentes no trabalho por consequência da redução da habilidade.

(2) Transtornos Neurológicos, tais como o aparecimento de tremores nas mãos, dilatação da pupila, diminuição da reação aos estímulos visuais, alteração na percepção visual das cores, além de surgimento ou agravamento de crises de epilepsia.

(3) Transtornos Vestibulares, descritas como vertigens, que vir ou não acompanhadas de náuseas, vômitos, suores frios e desmaios.

(4) Transtornos Cardiovasculares podem ser desencadeados em indivíduos submetidos a níveis de ruído acima de 70 dB, ou seja, essas pessoas podem sofrer constrição dos pequenos vasos sanguíneos, o que acarreta taquicardia e variações na pressão arterial.

(5) Transtornos Hormonais: COSTA (1994) relata que a produção dos “Hormônios de Estresse” é alterada quando o indivíduo é submetido à tensão em ambientes com níveis elevados de ruído, pois há um aumento dos índices de adrenalina e cortisol plasmático, com possibilidades de desencadeamento de diabetes e aumento de prolactina, com reflexo na esfera sexual.

(6) Transtorno do Sono, uma vez que o ruído interfere na profundidade e padrões do sono, o que desencadeia alterações no trabalho e até mesmo na vida social.

(7) Transtornos Comportamentais, tais como falta de atenção, ansiedade, cansaço, insônia, depressão, dores de cabeça, diminuição da potência sexual e estresse.

3. AS PRINCIPAIS FONTES DE POLUIÇÃO SONORA NO MEIO URBANO E AS MEDIDAS LEGAIS QUE PODEM SER APLICADAS PARA MINIMIZAR O PROBLEMA

A emissão de ruídos é tutelada juridicamente por meio da Resolução do CONAMA 001, de 08 de março de 1990. Esta Resolução adota os padrões estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e pela Norma Brasileira Regulamentar – NBR 10.151, de junho de 2000.

A Resolução 001/90 do CONAMA, nos seus itens I e II, dispõe:

I – A emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. Obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e

diretrizes estabelecidos nesta Resolução.

II – São prejudiciais à saúde e ao sossego público, para os fins do item anterior aos ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela norma NBR 10.151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

A NBR 10.151, por sua vez, dispõe a respeito da avaliação do ruído em áreas habitadas, como forma de proporcionar conforto à comunidade.

Por fim, além da NBR 10.151, tem-se também a NBR 10.152, que estabelece os limites máximos em decibéis a serem adotados em determinados estabelecimentos.

Uma das conseqüências da modernidade é o aumento das fontes causadoras de poluição sonora. Esse fato, que até pouco tempo atrás era ignorado pela grande maioria da população, tem se tornando objeto de preocupação do Poder Público e da coletividade nos dias atuais.

Dessa forma, conhecer as principais fontes de poluição sonora é de grande utilidade para a prevenção e profilaxia do problema.

3.1 Cultos religiosos

Os cultos religiosos constituem um direito fundamental do indivíduo, assegurado pelo artigo 5º, inciso VI, da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

Esse dispositivo assegura o livre exercício dos cultos religiosos e garante, na forma da lei, a proteção aos locais de culto e suas liturgias.

Todavia, com o aumento do número de cultos religiosos, e as suas, muitas vezes, exaltadas formas de celebração, este direito passou a confrontar com o direito ao bem estar da comunidade, também assegurado constitucionalmente.

Neste sentido, a Resolução do CONAMA 001/90 prescreve a observância dos padrões estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT para a emissão de ruídos de onde quer que eles provenham, ou seja:

I – A emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta Resolução.

A NBR 10.152 determina que o nível de ruído em igrejas e templos deve ser de, no máximo, 50 decibéis.

Isso significa que os templos, não podem prejudicar o direito ao sossego e à saúde da vizinhança.

3.2 Bares e casas noturnas

Uma das principais fontes causadoras de poluição sonora são os bares e as casas noturnas. Esta fonte é típica dos grandes centros urbanos, onde tais lugares são pontos de aglomeração de muitas pessoas.

Os ruídos produzidos por essas atividades além de prejudicar aqueles que saem à procura de diversão, também atrapalham o sossego da vizinhança, pois muitos desses lugares se localizam em áreas residenciais.

Para tanto, também se aplica a Resolução 001/90 do CONAMA no que diz respeito ao seguimento da NBR 10.151 para controle da intensidade do ruído, ou seja, os bares e as casas noturnas, para o seu regular funcionamento, deverão adequar-se aos padrões fixados para os níveis de ruídos e vibrações previstos na NBR 10.152.

Além disso, é importante ressaltar que os estabelecimentos possuem um certificado para uso do local com validade legal de dois anos, que pode não ser renovado ou, mesmo cassado antes de

expirado o prazo, em caso de não observância das normas legais.

3.3 Aeroportos



Figura 2. A poluição sonora em aeroportos
Fonte: <http://www.google.com.br/search?>

Os ruídos produzidos por este tipo de transporte se acentuaram ainda mais com a chegada dos aviões a jato. Assim sendo, o transporte aéreo também é fonte de poluição sonora.

A título de exemplificação uma turbina de avião atinge em média 130 dB, ao passo que o ouvido humano tolera no máximo 50 dB.

Os aviões muitas vezes quebram a barreira do som de forma que até mesmo aspectos inanimados do meio ambiente podem ser atingidos. Esse problema é agravado pelo crescimento das cidades, pois muitos aeroportos passaram a se localizar em áreas intensamente povoadas, o que pode causar grandes danos.

Todavia, ainda não há no Brasil muito controle sobre essa questão.

3.4 Indústrias (meio ambiente do trabalho)



Figura 3. A poluição sonora em indústrias
Fonte: <http://www.google.com.br/search?>

Os ruídos causados pelas indústrias afetam não apenas o meio ambiente do trabalho, mas também a vizinhança, sendo considerado um dos maiores poluidores.

Esse tipo de poluição é responsável pelo aumento das doenças profissionais, especialmente a surdez, além do aparecimento de outras moléstias ligadas ao trabalho.

A poluição sonora proporcionada pelas indústrias afeta também a produtividade no trabalho, pois o indivíduo gasta mais energia nesse tipo de ambiente do que em ambientes considerados saudáveis.

A legislação trabalhista vem progredindo neste sentido, no entanto, ainda há pouco controle a respeito da prevenção e manutenção de um ambiente de trabalho sadio.

3.5. Veículos automotores



Figura 4. A poluição sonora no trânsito

O trânsito é um dos grandes causadores de poluição sonora nos centros urbanos e, pode ser caracterizado por grandes congestionamentos de veículos, alterações no cano de descarga, buzinas, alterações no motor, som automotivo, veículos com o escapamento furado ou enferrujado, acelerações e freadas bruscas. Segundo estudos recentes, nas principais ruas da cidade de São Paulo, maior centro urbano do país, os níveis de ruído atingem de 88 a 104 decibéis.

Essa matéria assumiu tamanha importância que foi regulada pelo CONAMA, na Resolução 08, de 31 de agosto de 1993, com o objetivo de:

Art. 1º. Estabelecer, para veículos automotores nacionais e importados, exceto motocicletas, motonetas, ciclomotores, bicicletas com motor auxiliar e veículos assemelhados, limites máximos de ruído com o veículo em aceleração e na condição de parado.

O Código de Trânsito Brasileiro também determina em seu artigo 104 o controle de emissão de ruídos, que deverão ser avaliados através de inspeção periódica. E o artigo 105, inciso V, do mesmo dispositivo determina a obrigatoriedade da utilização de dispositivo destinado ao controle de emissão de ruído, segundo as normas estabelecidas pelo Conselho Nacional de Trânsito.

3.6 Eletrodomésticos

A poluição sonora causada pelos eletrodomésticos é produzida, normalmente, no interior das residências e passa despercebida pela maioria dos consumidores.

Todavia, os seus efeitos podem ser danosos aos indivíduos, um secador de cabelo, por exemplo, pode atingir 90 dB, 40 dB a mais que o tolerável.

Diante dessa situação a Resolução 20/94 do CONAMA, instituiu o selo ruído, a fim de que seja identificado o nível de

potência sonora emitido por cada aparelho eletrodoméstico e possibilitar o consumidor o seu controle.

3.7 Medidas utilizadas para combater a poluição sonora

A poluição sonora é algo difícil de ser combatido de forma eficaz, no entanto, é possível evitar que esses ruídos façam mal à saúde humana.

Neste sentido, várias campanhas que alertam sobre a poluição sonora vêm sendo realizadas, há também um aumento da fiscalização para se averiguar se as leis e determinações sobre o meio ambiente estão sendo cumpridas.

Muitos municípios já se conscientizaram sobre o problema e passaram a realizar programas onde os comércios e casas noturnas devem ser denunciados, caso incorram em excesso de ruído.

A fiscalização sobre os veículos automotivos também aumentou, como forma de obrigar a seus proprietários a realizar uma manutenção freqüente e até mesmo obriga-los a ter no escapamento um aparelho que reduz a emissão de ruídos.

Todavia, esses procedimentos ainda não são suficientes para solucionar o problema. Ainda é necessária a divulgação das campanhas contra a poluição sonora em nível nacional, onde seja salientada a importância de se adotar certos hábitos simples, mas que podem proporcionar uma melhoria na qualidade de vida, tais como: não ouvir música muito alta, fechar as janelas do veículo em locais de trânsito barulhento, evitar locais com muito barulho, a utilização de EPI's no ambiente de trabalho, ficar longe das caixas acústicas nos shows, entre outros.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização do presente estudo, percebe-se que o som quando atinge uma intensidade não recomendada pelos órgãos responsáveis passa a ser considerado poluição sonora.

O barulho, companheiro constante dos cidadãos na modernidade, pode acarretar diversos efeitos nocivos à saúde humana e ao meio ambiente. A presente pesquisa conduz, portanto, a um entendimento de que a poluição sonora que, muitas vezes passa despercebida, traz danos até mesmo irreversíveis à saúde humana.

O ruído pode trazer ao indivíduo dificuldade de raciocínio, acarretar-lhe um nervosismo extremo, desencadear quadros de estresse, perda de sono, desequilíbrio psíquico, doenças degenerativas e até mesmo a surdez.

Sendo assim, considerado uma ameaça à qualidade de vida das pessoas, necessário se faz uma conscientização a respeito do som excessivo.

Neste sentido, carros de som, igrejas, bares, indústrias, residências e aeroportos, por serem os grandes agentes da poluição sonora, devem ser alvos de uma política pública preventiva e eficaz.

Existem atualmente leis que regulamentam o assunto, há também órgãos responsáveis pela fiscalização do crime contra a ordem e o silêncio. Todavia, a divulgação e a eficácia dessas medidas ainda é pequena frente a esse problema.

Conclui-se, deste modo, que é necessário um envolvimento de todos os setores da população para que as medidas de prevenção à poluição sonora possam surtir o efeito desejado, ou seja, que a qualidade do meio ambiente e, conseqüentemente, a saúde do ser humano, seja preservada.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRÃO. Antônio F. G. **Manual dos e Direito Ambiental**. São Paulo: Método. 2008.

CARMO. Livia Ismália Carneiro. **Efeitos do ruído ambiental no organismo humano e suas manifestações auditivas**. 1999. 45f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Audiologia) Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica Audiologia Clínica,

CEFAC, Goiânia, 1999.

COSTA, S.S. da; CRUZ, L.M. ; OLIVEIRA, J.A.A. de. Et al. **Otorrinolaringologia-Princípios e Prática**. Ed. Artes Médicas. Porto Alegre. 1994. p.12-56

FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2003

MACHADO, Anaxágora Alves. **Poluição sonora como crime ambiental**. Disponível em <http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=5261>

MAGRINI, Rosana Jane. **Poluição sonora e lei do silêncio**. RJ nº 216. Out/1995

OLIVEIRA, José A. A. de. **Fisiologia Clínica da Audição**. In. NUDELMANN, Alberto A.; COSTA, Everaldo A. da; SELIGMANN, Jose & IBAÑEZ, Raul N.[et al .] PAIR: Perda Auditiva Induzida pelo Ruído. Porto Alegre. Bagagem Comunicações Ltda, 1997. p. 101-140.

RUSSO, I.C.P. & SANTOS, T.M.M. dos. **A Prática da audiologia clínica**. 4ª edição. São Paulo: Cor tez. 1993. P. 15-42.

Sirvinskis, Luís Paulo. **Manual do direito ambiental**. 9º ed., rev., atual. E ampl. São Paulo: Saraiva, 2011.

Diário Popular. Disponível em: http://srv-net.diariopopular.com.br/30_01_05/jal170103.html

Legislação do Conama. Disponível em: www.direitoambiental.adv.br/ambiental.qps/Ref/PAIA-6SR8XC

<http://tanaondaa.blogspot.com/2010/06/curiosidade.htm>