

POLUIÇÃO SONORA CAUSADA PELO FLUXO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES EM GOIÂNIA – GO

Luciene C. Emiliano de Souza¹

Antônio Pasqualetto²

Universidade Católica de Goiás – UCG

Av. Universitária, Nº 1440 - Setor Universitário - Fone(62)3227-1351

CEP: 74605-010 - Goiânia-GO.

RESUMO

Com o crescimento desordenado dos espaços urbanos há comprometimento da qualidade de vida. Dentre os fatores determinantes, destaca-se a poluição sonora gerada pelos motores e buzinas de automóveis. Esse estudo mensurou o nível da poluição sonora em vias de tráfego intenso na capital de Goiás, que alerta sobre os problemas de saúde às pessoas expostas constantemente a ruídos excessivos, recomendando-se medidas mitigadoras.

PALAVRAS-CHAVE: poluição sonora; veículos automotores; problemas de saúde.

SONOROUS POLLUTION CAUSED BY THE FLOW OF AUTOMACHINE VEHICLES IN GOIÂNIA - GO

ABSTRACT

The disordered growth of urban spaces has implicated the life quality. Among the important elements, the sonorous pollution created from engines and automobile horns is detached. This study has measured the sound pollution level in intensive traffic roads, in the capital of Goiás, and it alerts on the health problems due to excessive noise, towards the constantly exposed people, suggesting decreased measures.

KEYWORDS: sonorous pollution, automachine vehicles; health problems.

Goiânia, 2005/2

¹Academica do Curso de Eng. Ambiental da Universidade Católica de Goiás - UCG (lucieneemiliano@hotmail.com)

² Engº Agrônomo, Dr. Prof^o da Universidade Católica de Goiás - UCG e Centro Federal de Educação Tecnológica - CEFET Goiás (pasqualetto@ucg.br)

1 INTRODUÇÃO

Poluições do solo, da água, do ar, sonoras e visuais fazem parte da crise ambiental, agravada pela ação antrópica de forma insustentável, como resultado da carência de planejamento ambiental e zoneamento dos espaços urbanos.

O crescimento populacional na zona urbana e as más condições do transporte coletivo proporcionaram um aumento significativo da frota de veículos automotores de Goiânia. Uma cidade que havia sido planejada para 50.000 habitantes, algumas décadas depois atingiu uma população de 1.181.438 habitantes (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2004), com uma frota de 667.202 veículos (Departamento Estadual de Trânsito de Goiás – DETRAN-GO, 2004), sendo aproximadamente um carro para duas pessoas. Tal fato vem contribuindo com os problemas relacionados ao tráfego, congestionamentos em horários de picos, emissão de gases poluentes e principalmente o transtorno devido os ruídos gerados pelas buzinas e motores desses automóveis.

O nível desses ruídos vem causando enorme preocupação, por se tratar de uma poluição não visível e pouco perceptível. Além disso, o ruído pode causar problemas de ordem física, fisiológica e psicológica.

Nesse sentido o monitoramento de pontos críticos torna-se estratégia fundamental para o ordenamento urbano e o convívio social. A realização desse estudo tem como objetivo identificar o nível da poluição sonora causada por veículos automotores, em lugares de tráfego mais intenso, na capital de Goiás, recomendando-se medidas mitigadoras.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A palavra onda sugere uma larga distribuição de energia, preenchendo o espaço através do qual passa. As ondas podem ser de três tipos: mecânicas, eletromagnéticas ou de matéria. As ondas sonoras são ondas mecânicas, pois além de serem governadas pela lei de Newton, elas necessitam de um meio físico para existir, ou seja, se propagar, podendo ser através de meio gasoso, líquidos ou sólidos. E devido ao movimento ondulatório as ondas são chamadas de longitudinais (HALLIDAY et al., 1996).

As ondas sonoras são ondas periódicas, classificadas em audíveis e inaudíveis, dependendo do número de frequência, períodos que ocorrem na unidade de tempo. O som é

produzido pela vibração de um corpo – lâmina metálica, vidro, cordas vocais – ou de moléculas do ar, que consiste na propagação de ondas sonoras audíveis, com frequência entre 20 Hertz(Hz) e 20.000 Hz. Propaga gradualmente sob a forma de uma onda acústica cuja velocidade é de 340 m/s. A passagem da onda acústica produz uma variação de pressão do ar que, mesmo sendo ínfima, estimulará o aparelho auditivo. Definimos barulho como som indesejável ou desagradável, mas um som perigoso pode não ser desagradável, como as condições atuais de audição musical. Deve-se levar em conta características físicas que podem provocar um desconforto. O desconforto sonoro pode aparecer com níveis de barulho muito baixos. Nesse caso a intensidade sonora não é determinante, mas sim o caráter repetitivo, por exemplo, a gota d’água que cai do reservatório (DEUOX e DEUOX, 1996).

Essa definição de barulho, como som indesejável, incorpora dois elementos inseparáveis do barulho: preferência opinativa e o fenômeno físico. A diferença fundamental entre barulho e som é o aspecto “indesejado”. A classificação do barulho é, portanto, subjetiva, o que é música para uma pessoa pode ser barulho para outra. O barulho é citado como um dos principais condicionantes que afetam o rendimento no trabalho. Considera-se o barulho um estímulo auditivo que não contém informações úteis para a tarefa em execução e que tem perturbado os humanos há muitos anos (CALIXTO, 2004).

Alguns livros textos utilizam a palavra ruído para definir som indesejável. No entanto a definição de ruído é: “uma oscilação acústica aperiódica originada da soma de várias oscilações audíveis com diferentes frequências”, logo, não é necessariamente um som indesejável. Tal confusão surge pelo fato que no inglês a palavra noise é a única disponível, significando tanto *ruído* quanto *barulho* conforme a sua contextualização. Existem, no entanto, várias línguas que permitem diferenciar as terminologias *ruído*, e *barulho*. Na língua francesa, por exemplo, a palavra barulho é traduzida por *bruit* e ruído por *rumeur*, enquanto que no alemão barulho é *lärm* e ruído *geräusch*. Já que na língua portuguesa, também existem duas palavras para designar conceitos diferentes não há porque utilizar uma única palavra para duas significações diferentes (SILVA, 2000 citado por CALIXTO, 2004).

No Brasil, o desenvolvimento tecnológico ainda não foi acompanhado pelo controle e a prevenção das poluições, especialmente as causadas pelo ruído. Ao contrário, muita gente chega a relacionar barulho com progresso, consumismo, hábito, moda e diversão. Há quem fale em “culto ao ruído”, onde até os jogos e brinquedos preferidos pelas crianças são barulhentos. O mesmo acontece com jovens que, idolatrando o barulho, circulam pelas ruas a bordo de motocicletas com escapamentos abertos, com o “walk-man” ou toca-fitas em alto volume (SMMA-BH, 1992 citado por MARQUES e RUSSO, 1997).

São tantas as fontes de barulho que nenhum morador das grandes cidades dele escapa. Se for de poder aquisitivo alto, pode morar num bairro tranqüilo, porém submete-se ao zumbido das viagens aéreas. Se de poder aquisitivo baixo, não se dá a esse luxo, mas fica sujeito a morar nas imediações de um aeroporto ou de uma ferrovia (GOMES, 1998 citado por PASQUALETTO E FERREIRA, 2003).

As fontes poluidoras móveis provenientes de veículos são as que mais incômodos provocam na população, no que se refere à poluição sonora. O ruído de tráfego foi identificado como o maior problema comunitário quanto ao incômodo gerado, em particular, no centro da cidade e nas principais rotas de tráfego (PASQUALETTO, 2001).

A frota de veículos no município, segundo dados do DETRAN-GO (2004), é da ordem de 667.202 veículos, sendo formada, em boa parte, por automóveis e motocicletas, podendo ser observado com detalhes no Quadro 1:

TIPOS DE VEÍCULOS	VEÍCULOS NACIONAIS					VEÍCULOS IMPORTADOS				
	TIPOS DE COMBUSTÍVEIS					TIPOS DE COMBUSTÍVEIS				
	Álcool	Gasolina	Diesel	Outros	Total	Álcool	Gasolina	Diesel	Outros	Total
Automóvel	68.503	301.210	427	4.438	374.578	13	18.494	94	10	18.611
Caminhão	40	376	23.908	4	24.328	0	11	525	0	536
Caminhão Trator	0	0	4.625	0	4.625	0	0	132	0	132
Camioneta	3.199	12.666	4.182	24	20.071	0	152	456	0	608
Ciclomotor	0	611	0	0	611	0	33	0	0	33
Limousine	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Microônibus	0	58	758	0	816	0	0	830	0	830
Motocicleta	94	110.537	1	7	110.639	0	1.206	0	0	1.206
Motoneta	0	18.509	1	1	18.511	0	470	0	0	470
Ônibus	1	8	5.219	0	5.228	0	0	101	0	101
Quadríciclo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reboque	0	6	2	22.041	22.049	0	0	0	25	25
Semi-Reboque	0	7	3	7.506	7.516	0	0	0	9	9
Trator de Rodas	0	1	6	2	9	0	0	0	0	0
Triciclo	2	99	0	0	101	0	1	0	0	1
Camionete	6.094	25.098	19.109	1.154	51.455	0	991	2.600	4	3.595
Outros Veículos	0	58	393	5	456	1	2	49	0	52
TOTAL	77.933	469.244	58.634	35.182	640.993	14	21.360	4.787	48	26.209
TOTAL (Nac.+ Imp)	77.947	490.604	63.421	35.230	667.202	77.947	490.604	63.421	35.230	667.202

No estudo de caso, da poluição sonora decorrente do fluxo de veículos, realizado na cidade de Uberlândia, verificou-se um nível de intensidade de ruído bem superior ao nível estabelecido pela norma brasileira. Em geral, os valores observados ficaram na faixa de 90 decibéis (dB) e as pessoas que circulam por estes locais e ficam expostas por longos períodos de tempo podem apresentar efeitos psicológicos (REIS e FARIA, 2004).

A literatura mostra a existência de graus variáveis de perda auditiva em trabalhadores da indústria, não referindo o mesmo para os trabalhadores que atuam em ambientes de lazer. O barulho age sobre o organismo humano de várias maneiras, prejudicando não só o funcionamento do aparelho auditivo, como comprometendo a atividade física, fisiológica e mental do indivíduo a ele exposto. Graves prejuízos podem advir para a audição e a saúde, em geral, de milhares de pessoas, em consequência da poluição acústica pelos ruídos excessivos dos grandes centros urbanos (CALIXTO, 2004).

De acordo com Souza (2004) citado por Andrade (1999), em um estudo publicado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) é assinalado como efeitos do ruído: a perda da audição, dor, perturbação do repouso, interferência no sono, interferência com a comunicação, dificuldade na execução de tarefas, incômodo, perturbação da concentração mental, efeitos clínicos sobre a saúde (fadiga, fraqueza, aceleração do ritmo cardíaco, aumento da pressão arterial, dispnéia, impressão de asfixia, desequilíbrio das glândulas encarregadas de fabricar ou de regular os elementos químicos, como as supra renais, hipófise, etc.), perturbação do lazer.

Um fator agravante ao barulho é quando a fonte sonora não pode ser eliminada. Neste caso o indivíduo se sente indefeso em relação ao barulho e o som se torna extremamente irritante. Exemplos seria o rádio, ou os latidos do cachorro do vizinho, gritos de crianças na rua, o barulho do trânsito. Sabe-se que os barulhos associados a situações desagradáveis perturbam mais que os barulhos sem associações, como por exemplo, a broca de um dentista, o som de uma sirene de ambulância. Verifica-se também que um barulho inesperado, quando um indivíduo realiza uma determinada atividade é mais perturbador que um barulho esperado, como por exemplo, um indivíduo que tenta dormir e, é acordado à noite por um caminhão de coleta de lixo (CALIXTO, 2004).

Na cidade de Goiânia a Lei Complementar 132, de 12 de julho de 2004, modifica dispositivos do Art. 49, da Lei 014, de 29 de dezembro de 1992, passando a ter então:

Art. 1º O art. 49, da Lei Complementar nº 014, de 29 de dezembro de 1992, com as alterações posteriores, passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 49 A intensidade de som ou ruído, medida em decibéis, não poderá ser superior à estabelecida nas normas técnicas da ABNT.

§ 1º Os níveis sonoros máximos permitidos em ambientes externos, são os fixados pela NBR 10.151 – Avaliação do Ruído em áreas habitadas Visando o Conforto da Comunidade – ABNT.

§ 2º O nível máximo de som ou ruído permitido para veículos é o estabelecido pelas Resoluções nºs 01 e 02/92 – CONAMA

§ 3º O nível máximo de som ou ruído permitido para a produção por pessoas, atividades ou por qualquer tipo de aparelho sonoro, orquestras, instrumentos, utensílios ou engenhos, máquinas, compressores, geradores estacionários ou equipamentos de qualquer natureza, terá por limite os valores estabelecidos no Quadro 2:

<i>Quadro 2</i>		
<i>NÍVEIS ACEITÁVEIS DE SOM OU RUÍDOS - Conforme as zonas, os níveis de decibéis nos períodos diurno e noturno são os seguintes:</i>		
<i>ÁREA</i>	<i>PERÍODO</i>	<i>DECIBÉIS</i>
<i>Zonas de Hospitais</i>	<i>Diurno</i>	<i>50</i>
	<i>Noturno</i>	<i>45</i>
<i>Zona Residencial Urbana</i>	<i>Diurno</i>	<i>55</i>
	<i>Noturno</i>	<i>50</i>
<i>Centro da Capital</i>	<i>Diurno</i>	<i>65</i>
	<i>Noturno</i>	<i>55</i>
<i>Área Predominantemente Industrial</i>	<i>Diurno</i>	<i>70</i>
	<i>Noturno</i>	<i>60</i>

Fonte: ABNT, 2000.

§ 4º Os procedimentos de medição dos níveis sonoros máximos permitidos, de que trata o presente artigo, obedecerão às disposições pertinentes constantes da NBR 10.151 – ABNT.

§ 5º Para os efeitos do disposto no § 3º, o horário diurno é entre às 7 (sete) horas e às 22 (vinte e duas) horas e o horário noturno entre às 22 (vinte e duas) horas e às 7 (sete) horas, sendo que, aos domingos e feriados, o horário noturno será encerrado, excepcionalmente, às 9 (nove) horas.

§ 6º Não se aplica a norma do § 3º aos sons produzidos por:

I - sinos de igrejas, conventos e capelas, desde que sirvam, exclusivamente, para indicar horas ou para anunciar a realização de atos ou cultos religiosos, devendo ser evitados os toques antes de 5 (cinco) horas e depois das 22 (vinte e duas) horas;

II - fanfarras ou bandas de música, durante a realização de procissões, cortejos ou desfiles públicos, nas datas religiosas e cívicas, ou mediante autorização especial dos órgãos competentes da Prefeitura;

III - sirenes ou aparelhos de sinalização de ambulâncias ou de carros de bombeiros e da polícia;

IV - apitos de rondas e guardas policiais;

V - máquinas ou aparelhos utilizados em construções ou obras em geral, devidamente licenciadas pela Prefeitura, desde que funcionem entre 7 (sete) horas e 19 (dezenove) horas, exceto nos domingos e feriados e desde que não ultrapassem o nível máximo de 90 db (noventa decibéis), medidos na curva “C” do aparelho medidor de intensidade do som, à distância de 5m (cinco metros) de qualquer ponto de divisa, onde aqueles equipamentos estejam localizados;

VI - sirenes ou outros aparelhos sonoros, quando funcionarem exclusivamente para assinalar horas, entradas ou saídas de locais de trabalho, desde que os sinais não se prolonguem por mais de 30 (trinta) segundos e não se verifiquem depois das 20 (vinte) horas e antes das 6 (seis) horas;

VII - explosivos empregados no arrebatamento de pedreiras, rochas e demolições, desde que as detonações ocorram entre 7 (sete) horas e 18 (dezoito) horas e sejam autorizadas pela Prefeitura”.

Art. 2º Esta Lei Complementar entrará em vigor na data de sua publicação, revogando as disposições em contrário.

3 METODOLOGIA

Esse estudo foi realizado em Goiânia-GO, nos dias 16 de março e 18 de maio em 2005, no período de pico matutino. Os locais escolhidos – Avenida 85 (Praça do Ratinho), Avenida Paranaíba (cruzamento da Avenida Goiás) e Avenida Tocantins (com a Avenida Anhanguera) – para avaliação do nível de intensidade sonora possuem intenso tráfego de veículos, na maior parte do dia.

Segundo Reis e Faria (2004), o procedimento para cálculo do nível sonoro, em um local específico, depende das características deste local, do tipo de ruído e da frequência de tempo de ocorrência. A fim de quantificar a emissão de poluição sonora foram realizadas medições segundo a Norma Brasileira de Regulamentação NBR 10.151 da Associação

Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, com procedimentos para a avaliação do ruído em áreas habitadas, especificando o método para a medição de ruído, a aplicação de correções nos níveis medidos.

De acordo com essa Norma, nos ambientes externos, as medições devem ser efetuadas em pontos afastados aproximadamente 1,2 m do piso e pelo menos 2 m do limite da propriedade e de quaisquer outras superfícies refletoras, como muros, paredes etc. E como o ruído do fluxo de veículos é flutuante, pois fica variando ao longo do tempo, recomenda-se uma análise estatística, baseada em registros analógicos em intervalos de tempo, determinando o nível sonoro equivalente (Leq) conforme descrito na Equação 1:

$$Leq = 10 \log_{10} \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{Li/10} \quad (1)$$

Onde:

Li = nível de pressão sonora, em dB, lido em resposta rápida (fast) a cada 5 segundos, durante o tempo de medição do ruído;

n = número total de leituras.

O instrumento utilizado nas medições, com um intervalo de 5 segundos, foi o decibelímetro, calibrado em 94 dB. Posteriormente a realização das medições calculou-se Leq . Devido à presença de componentes tonais audíveis como buzinas, acelerações e desacelerações bruscas, no ruído produzido pela frota de veículos o Leq deve ser corrigido. Segundo a NBR 10.151 o nível sonoro corrigido (Lc) é determinado pelo Leq acrescido de 5 dB.

De acordo a NBR 10.151, o método de avaliação do ruído baseia-se em uma comparação entre o Lc e o nível de critério de avaliação (NCA), estabelecido conforme o Quadro 3:

Quadro 3		
Nível de critério de avaliação (NCA) para ambientes externos, em dB		
Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Áreas estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: ABNT, 2000

De acordo com a tabela apresentada, pode-se dizer que os locais em que foram realizadas as medições são áreas mistas com vocação comercial e administrativa, determinando então o NCA.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados das medições estão no Quadro 4. Os níveis medidos e o NCA estão apresentados e calculou-se o nível equivalente Leq e o Lc.

Quadro 4																									
Nível de intensidade sonora provocados pelo fluxo de veículos em alguns locais de Goiânia – GO																									
Local	Data/hora	Intervalo de Medição (segundos)																			Níveis (dB)				
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	NCA	Leq	Lc
Praça do Ratinho	16/3/05/ 06:58	86	100	85	83	79	78	81	85	83	84	87	81	83	85	93	90	89	83	80	79	70	60	89	94
	18/5/05/ 07:01	85	84	79	82	86	89	90	88	87	92	85	87	89	93	96	100	88	85	83	78	75			
Av. Paranaíba	16/3/05/ 07:19	102	97	98	90	89	85	92	95	90	88	85	87	90	95	100	98	85	83	80	81	80	60	93	98
	18/5/05/ 07:22	89	90	93	94	92	89	85	82	79	80	82	86	88	92	95	89	87	85	88	93	99			
Av. Tocantins	16/3/05/ 07:42	85	86	86	86	85	87	83	87	89	91	95	92	93	88	85	83	80	78	78	80	81	60	89	94

18/5/05/ 07:45	78	75	80	83	87	90	92	95	89	85	79	76	80	84	89	92	97	95	91	87	83				
----------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--	--	--	--

NCA = nível de critério de avaliação
 Leq = nível sonoro equivalente
 Lc = nível sonoro corrigido

Acima de 60 dB o barulho é considerado como incomodativo. A OMS estima que se torna perigoso a partir de 85-90 dB sobre uma duração de 8 horas (DEUOX e DEUOX, 1996).

A Lei Complementar 132 estabelece o limite máximo de 65 dB para a área central da capital no período diurno. E como se pode observar os níveis sonoros de 94 dB, 98 dB e 94 dB para as localidades da Praça do Ratinho, Av. Paranaíba e Av. Tocantins respectivamente estão bem acima do permitido, ultrapassando mais de 50% do permitido pela legislação municipal.

A Avenida Paranaíba, na qual está localizada o Mercado Aberto – feira ao ar livre, prédios comerciais e residenciais prejudicando a propagação do som (aumentando a concentração sonora num determinado ponto) teve um Lc de 98 dB. Deve-se considerar que além dos trabalhadores do Mercado Aberto tem-se um fluxo considerável de pessoas que se deslocam para os pontos de ônibus, onde ficam expostas ao barulho diariamente, tornando a poluição sonora um problema de saúde pública. Todo cidadão tem o direito de exercer sua profissão sem desconfortos intoleráveis e sem sujeição a graves riscos de saúde.

Já a Praça do Ratinho e a Avenida Tocantins apresentaram um Lc de 94 dB um valor abaixo dos encontrados para a Avenida Paranaíba, mas ainda bastante alto. A Praça do Ratinho está localizada em uma área com prédios residenciais, comerciais e recreacionais, na proximidade tem-se um Posto de Combustíveis, um restaurante “fast food” e a maior academia de musculação da capital, o que estimula a circulação de pessoas. A Avenida Tocantins possui um tráfego de veículos mais ágil por possuir único sentido (mão única) e sinaleiros sincronizados, facilitando o descongestionamento do trânsito e a dissipação das ondas mecânicas. Mesmo assim, os valores obtidos superam os aceitáveis pela legislação municipal, estadual e federal, expondo a população aos danos da poluição sonora.

De acordo com Deuox e Deuox o barulho da circulação dos veículos automotores depende de muitos parâmetros: débito do trânsito, velocidade dos veículos, proporção de caminhões, mudança de um regime do motor nas encostas, pois na subida com a aceleração

do veículo o nível sonoro é maior do que na descida. Alguns cruzamentos urbanos são “pontos críticos” com um nível sonoro excessivo e comprometedor.

O nível sonoro corrigido ficou na faixa de 95 dB e as pessoas que circulam por estes locais e ficam expostas por longos períodos de tempo podem apresentar efeitos psicológicos (depressão, solidão e ansiedade).

Sendo assim existem medidas que podem ser tomadas com a finalidade de reduzir o nível de intensidade sonora: o remanejamento do trânsito, com a instalação de sinaleiros sincronizados permitindo o fluxo direto de veículos, a criação de uma legislação específica para fabricação de motores automotivos silenciosos, educação ambiental conscientizando os motoristas a usarem a buzina somente quando necessário, uma fiscalização rígida capaz de fazer cumprir pelo menos a legislação já existente, dentre outras.

O movimento de veículos quanto mais livre e direto for, produzirá menor nível de poluição do ar e sonora, sem considerar a economia de tempo e combustível. Por isso, seria possível obter redução significativa, sobretudo dos níveis de poluição sonora decorrentes do tráfego de veículos tendo como base um planejamento urbano eficaz que valorizando a descentralização, com acessibilidade facilitada e cujo imóvel não fique localizado nas adjacências dos principais corredores de tráfego da cidade, ou seja, com um recuo frontal mínimo entre os imóveis e os corredores de tráfego não haverá superfícies refletoras capazes de prejudicar a dissipação de ruídos.

5 CONCLUSÃO

Observando os resultados obtidos, a legislação e a revisão bibliográfica conclui-se que todos os locais analisados, apresentam nível sonoro em desconformidades com a legislação, e podem ser caracterizados como locais insalubres, pois os níveis sonoros obtidos estão bem acima dos níveis de critérios. As pessoas que transitam nestes locais estão sujeitas a desenvolver problemas de saúde em função da poluição sonora.

Cabe ao Estado implementar o planejamento dos espaços urbanos de forma a harmonizar o desenvolvimento das cidades com a qualidade ambiental.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 10.151, *Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade*, Junho de 2000, 4 p.

ANDRADE, S.M.M. *Poluição Sonora e Direito Ambiental*. Caderno de Estudos e Pesquisas-Universidade Salgado de Oliveira, Goiânia, v. 3, n. 4, Abril 1999.

CALIXTO, W.P. *Poluição Sonora*. Goiânia, 2004. 93 f. Monografia (Especialização e Formação de Professores, Área de concentração: Educação Ambiental) – Coordenação de Pós Graduação, Universidade Católica de Goiás.

DEÓUX, P. e S. DEÓUX. O Barulho. In:_____. *Ecologia é a saúde*. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 217-244.

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRÂNSITO DE GOIÁS. *Total de veículos cadastrados por tipo no ano de 2004*. Disponível em <<http://www.detran.go.gov.br/>> Acesso em 12 abril. 2005.

GOIÂNIA. Lei Complementar 132, de 12 de junho de 2004. Modifica dispositivos do art. 49, da Lei Complementar nº 014, de 29 de dezembro de 1992. *Diário Oficial Município de Goiânia*, n. 3443. p. 2-3, 13 jun. 2004.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; JEARL, W. *Ondas I, Ondas II*. In:_____. Fundamentos de Física. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1996. p. 111-167.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *População estimada-2004*. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/>> Acesso em 10 mar. 2005.

MARQUES, S.R.; RUSSO, I.C.P. *A poluição sonora e a qualidade de vida nas grandes metrópoles*. Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudióloga, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 3-4, Junho 1997.

PASQUALETTO, A. *Níveis de ruídos no campus II da Universidade Católica de Goiás*. Estudos Vida e Saúde, Goiânia: UCG, v. 28, n.2, p. 301-309, mar./abr. 2001

PASQUALETTO, A.; FERREIRA, M.M.B. *Mapeamento de atividades comerciais, de serviços e lazer, em Goiânia, produtoras de poluição sonora*. Disponível em <http://agata.ucg.br/formularios/ucg/docentes/eng/pasqualetto/artigos/pdf/artigo_40.pdf> Acesso em 19 abr. 2005.

REIS, J.N.W. dos; FARIA, C.A. *Poluição sonora decorrente do fluxo de veículos – um estudo de caso*. Revista Engenharia, Ciência & Tecnologia, v. 07, n. 6, p. 9-15, novembro/dezembro. 2004.