

## MORFOLOGIA URBANA E RÚIDO AMBIENTAL: VERIFICAÇÃO DA METODOLOGIA DE PESOS APLICADA NO BAIRRO FLORESTA

**Rejane Magiag Loura (1); Victor Mourthé Valadares (2)**

Escola de Arquitetura - Universidade Federal de Minas Gerais, Rua Paraíba, 697, Funcionários, Belo Horizonte, MG. Fone: (31)32691823 Fax: (31)32691822.

e-mail: (1)[magiagloura@yahoo.com](mailto:magiagloura@yahoo.com), (2)[victormvaladares@aol.com](mailto:victormvaladares@aol.com)

### RESUMO

O adensamento das grandes cidades tem levado a um aumento preocupante dos níveis de ruído. Diante desse fato desenvolveu-se um estudo, em um bairro pericentral de Belo Horizonte, sobre a relação entre o níveis sonoros, a massa construída e a volumetria das edificações. Através de medições acústicas no bairro Floresta, gerou-se um mapa de isolinhas de níveis sonoros. Dados de densidade de ocupação da área e da forma das edificações utilizados nesta pesquisa foram extraídos da planta cadastral e de um levantamento em campo do número de pavimentos. Os resultados deste trabalho foram comparados aos resultados obtidos anteriormente num estudo prévio do mesmo local. Dessa comparação foi possível extrair algumas importantes considerações sobre as metodologias desenvolvidas nas duas pesquisas.

### ABSTRACT

The growth of the great cities has led to a preoccupying increase of the sound levels. In front of this fact this work developed a study, in a central area of Belo Horizonte, about the relation between the sound levels, the constructed mass and the volume of the buildings. Sound levels map was generated through acoustical measurements in the quarter Floresta. Data base focusing the occupation density of the area and the form of the built-up area used in this research was obtain from the plant of the city and from a survey. The results of this studied relation above specified was compared with the results gotten previously in a prior study of the same place. From this comparison it was possible to extract some important considerations about the methodologies developed in these two researches.

### 1. INTRODUÇÃO

As aglomerações urbanas, a partir da Revolução Industrial, inauguraram uma tradição de modificação contínua da paisagem das cidades, gerando impactos no meio ambiente, que encontraram maior expressão nos grandes centros urbanos dos países periféricos. Neles, o crescimento físico-territorial foi balizado, em geral, pela especulação imobiliária e por condições econômicas adversas, basicamente. Isso repercutiu em notáveis problemas ambientais, que vieram se agravando diante desse quadro.

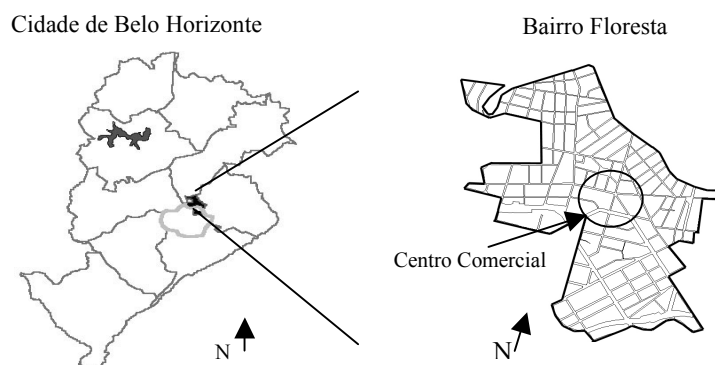
Num cenário de crise ambiental mundial associado à constante discussão sobre o desenvolvimento humano sustentável, surge a necessidade de se buscar novos conceitos que sirvam como subsídio à humanização e busca pela qualidade ambiental urbana, pois tais transformações causam danos também no ambiente antrópico, influenciando na percepção do homem em relação ao espaço que o cerca, e alterando seu modo de vida.

Esse artigo visa abordar o problema da poluição sonora nas grandes cidades. Interessa verificar a relação entre o nível sonoro, a densidade de ocupação e a forma das edificações, uma vez que assiste-se a uma sincronia entre crescimento / adensamento das cidades e aumento dos níveis sonoros. Isso foi feito, com enfoque na comparação de resultados entre aqueles obtidos por Teixeira (2000) e os oriundos desta pesquisa. Teixeira (2000) apresentou uma metodologia capaz de caracterizar um ambiente sonoro a partir de poucos pontos de medição e da extrapolação dos resultados baseados em uma matriz de pesos de variáveis morfológicas do ambiente.

Tanto as pesquisas de Teixeira (2000) como esta, que ora é relatada, consistiram em trabalhos desenvolvidos dentro do Programa de Aprimoramento Discente (PAD), do Departamento de Tecnologia da Arquitetura e do Urbanismo – TAU da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. O programa, que é uma iniciativa da Pró-Reitoria de Graduação da UFMG, tem como objetivo complementar a formação acadêmica de graduandos através do desenvolvimento da capacidade crítica e domínio das sistemáticas de estudo e pesquisa. De 1998 a 2000, os estudantes bolsistas projetaram cenários possíveis de desenvolvimento para o bairro em estudo, baseados na legislação urbana vigente e nas tendências de mercado. Agora, através dos estudos específicos, estão em desenvolvimento modelos preditivos do comportamento das variáveis ambientais e construtivas, que agregam índices de percepção ambiental, de modo a avaliar se haverá impactos adversos da legislação urbana sobre a qualidade do ambiente construído no futuro projetado. Com isso, serão gerados subsídios para o planejamento urbano que consideram a subjetividade das diferentes maneiras de qualificação e apropriação do espaço público pelo pelas pessoas.

### 1.1 Área de estudos: o bairro Floresta em Belo Horizonte

O bairro de estudo se localiza na região pericentral de Belo Horizonte - MG, e data da fundação da cidade (1897). Possui uma população atual de aproximadamente 27 mil habitantes. Tendo se expandido a leste do núcleo inicial da cidade, contém um trecho do traçado original do centro, com vários exemplares de edificações da época. É ocupado predominantemente por residências unifamiliar, mas tem forte tendência comercial. Esta tendência foi definida a partir de 1976, quando a Lei de Uso e Ocupação do Solo estipulou altos coeficientes construtivos ao longo das suas principais vias. A legislação atual, de 1996, considera a área como zona de adensamento preferencial (ZAP), com o coeficiente de aproveitamento de 1,7, o que pode acelerar o processo de verticalização. E, visto as atuais condições do planejamento, compromete as áreas intersticiais do bairro que ainda apresentam boa qualidade ambiental.



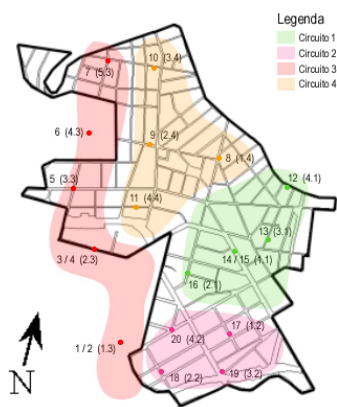
**Figura 1: Localização do bairro Floresta na cidade de Belo Horizonte e o bairro Floresta.**

A legislação urbana vigente tende a regular o crescimento da cidade pelos critérios de máxima exploração do potencial de ocupação, adequando-se aos limites da capacidade de suporte da infraestrutura, especialmente do fluxo viário. Em parte pela falta de abordagens preditivas quanto aos estudos ambientais, a legislação vigente não considera de maneira eficaz alguns fatores importantes nessa condução do desenvolvimento urbano. Este trabalho não propõe a abolição dos critérios usualmente empregados, mas a inclusão de outros metodologicamente estudados para que a capacidade máxima de suporte em cada caso seja revista em benefício de melhores condições de conforto humano e em favor da sustentabilidade, prevendo os limites de condição saudável de sobrevivência do indivíduo e a preservação de recursos ambientais importantes para a qualidade do meio urbano.

## 2. METODOLOGIA

O artigo foi organizado a partir da apresentação da morfologia da área, seguido pela caracterização do ambiente acústico e finalizado pelas análises da relação entre o ambiente acústico, a morfologia urbana e a metodologia desenvolvida por Teixeira (Teixeira, 2000).

O procedimento adotado para a coleta de dados acústicos foi elaborado a partir de um estudo das normas técnicas NBR-10-151, NBR7731, ISO 1996/1-1982, ANSI S12.18-1994, ANSI S12.9-1988, ANSI S12.9-1993/PART 3. A malha de pontos de medição foi lançada a partir de uma matriz de amostragem abrangendo um total de 20 pontos, sendo que em 17 deles foram medidos diversos descritores acústicos entre eles o LAeq, o LA10, o LA90. Não foi necessário medir os 20 pontos porque alguns se situavam em locais próximos e com características sonoras semelhantes. Na figura 2 pode ser visto a localização dos circuitos e dos pontos.



**Figura 2- Localização dos pontos de medição**

Buscando mais precisão e qualidade na coleta dos dados, os 17 pontos medidos foram divididos em 4 circuitos, um deles contendo 5 pontos e os demais 4. O horário escolhido para a coleta de dados foi de 14 às 16 horas, às terças, quartas e quintas-feiras entre os meses de agosto de 2002 a fevereiro de 2003, excetuando o período de férias escolares. Essas opções foram feitas por retratar o cotidiano da cidade, reduzindo a influência de dias não típicos no levantamento. Os circuitos foram organizados de forma que as medições acontecessem 4 vezes por ponto com duração de 12 minutos cada uma delas, somando um total por ponto de 48 minutos por ponto. Cada bloco de 12 minutos foi coletado em dias e horários diferentes dentro de um roteiro no período de amostragem.

Para as coletas usou-se um analisador sonoro modular de precisão tipo 2260 B&K. Este é um medidor portátil tipo 1 com microfone B&K tipo 4189 fixado em tripé, situado a 1,20m do nível do passeio, direcionado para a via, aproximadamente a 2 metros das superfícies verticais refletoras. Dados meteorológicos tais como velocidade de vento, temperatura e umidade relativa também foram monitorados. Em relação à velocidade de vento, especificamente, fez-se o controle para assegurar que não ultrapassasse 5 m/s durante a medição.

### 3. MORFOLOGIA URBANA

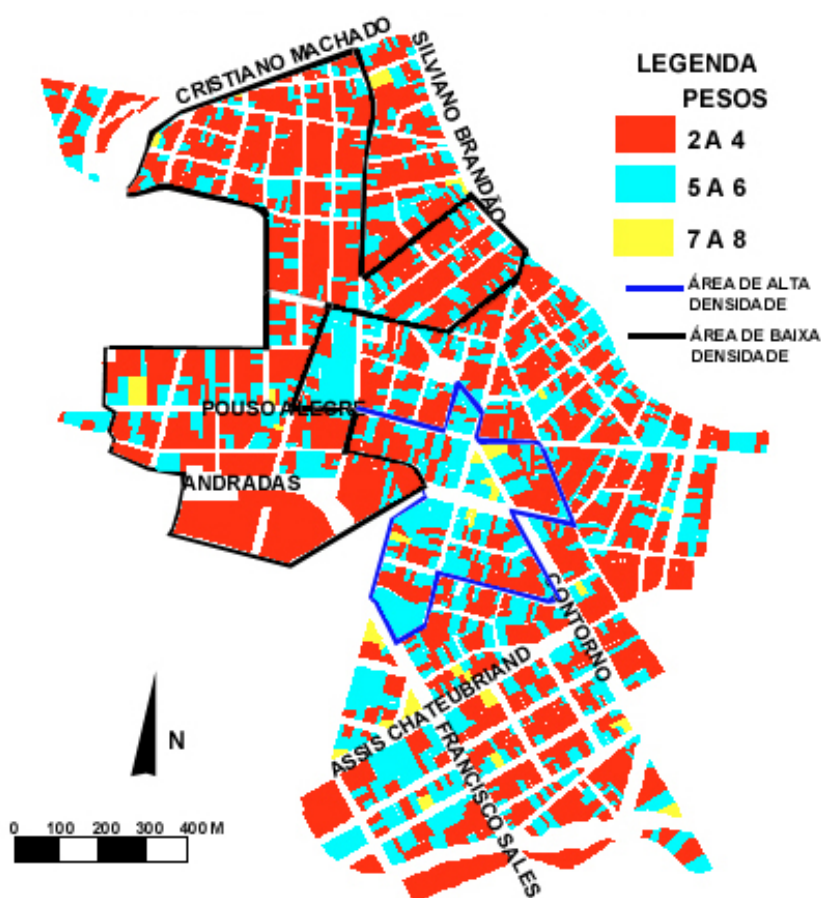
Deve-se entender neste trabalho por morfologia urbana à associação da variável número de pavimentos com a variável projeção da edificação no terreno. Os dados sobre a verticalização foram levantados em visitas a campo. Já a taxa de ocupação do terreno é oriunda da divisão da área de projeção da edificação no lote pela área total do lote. Tais informações complementares foram retiradas da planta cadastral de 1996 de Belo Horizonte.

Foram determinados níveis de verticalização e a eles atribuídos pesos. O mesmo foi feito para as faixas estabelecidas da taxa de ocupação. Para a verticalização, os pesos foram os seguintes: 1 para 0 a 2 pavimentos; 2 para 3 e 4 pavimentos; 3 para 5 a 10 pavimentos e 4 para 11 pavimentos ou mais. A taxa de ocupação do bairro foi dividida em 4 classes. A primeira de 0 a 25% de ocupação recebeu o peso 1; entre 26% e 50% o peso atribuído foi o 2; de 51% a 75%, peso 3 e de 76% a 100% atribuiu-se o peso 4. Ao se somar os pesos tem-se o mapa síntese de morfologia urbana na figura 3, com a

variação dos pesos de 2 a 8. Os pesos 2 a 4 são lotes com edificações de até quatro pavimentos com pequena área de projeção sobre o terreno. Entre 5 e 6, as edificações encontradas possuem até quatro pavimentos com médias ou grandes áreas de projeção da edificação. Nesta mesma faixa também estão os edifícios entre 5 e 10 andares com pequena área de projeção sobre o terreno. A terceira faixa compreende os valores entre 7 e 8, o que significa construções de múltiplos andares (5 ou mais), e com grande área de projeção sobre o terreno.

Na figura 3, pode-se ver a presença constante de pequenas edificações. Muitas delas são ocupadas por famílias, enquanto outras funcionam como pequenos estabelecimentos comerciais ou de serviços. Na área mais a norte do mapa da figura 3, a tipologia de pequenas edificações é predominante, o que é esperado, devido ao constante uso residencial levantado em campo.

Já na área mais central do bairro e nas proximidades do centro de Belo Horizonte percebe-se a um maior número de imóveis com densidades construtivas médias e altas. Essas são áreas mais comerciais, embora ainda tenham presente o uso residencial. Ao longo de corredores viários, também, são observadas densidades altas e médias. Na figura 3 percebe-se isso na Av. Silviano Brandão, na Av. do Contorno, na rua Pouso Alegre e, de forma mais sutil, na Av. Francisco Sales e na Assis



Chateaubriand.

**Figura 3 – Mapa síntese de morfologia urbana do bairro Floresta**

Os grandes edifícios, na sua maioria residenciais, estão distribuídos pelo bairro, havendo maior presença na área mais ao sul do mapa da figura 3. Em campo, não foram observadas novas construções desse porte, aquelas existentes são possivelmente anteriores ao ano 2000. De acordo com Teixeira (2000), o que vem sendo produzido neste local são edifícios de até 4 pavimentos. Isso pode significar uma tendência de progressiva substituição de residenciais unifamiliares por pequenos edifícios multifamiliares. A longo prazo essa substituição pode provocar a saturação da infra-estrutura urbana e o aumento significativo dos níveis sonoros provenientes do tráfego, que tendem a reduzir a qualidade ambiental do local, em geral.

#### 4. AMBIENTE ACÚSTICO DO BAIRRO

A partir dos dados de níveis sonoros amostrados em campo, foi possível elaborar um mapa acústico exploratório para a área de estudo, o qual está apresentado na figura 4. Esse mapa foi gerado a partir da aplicação do programa SURFER 7.0, com a intenção de criar uma primeira impressão acústica da área. Mesmo consciente de que tal recurso ignora variações planialtiméticas entre distintos pontos da área e desconsidera influências de atenuações sonoras entre os pontos assim como a possível presença de outras fontes sonoras não detectadas nos pontos de medição, ainda sim se considerou válida a utilização desse recurso de descrição da distribuição dos níveis sonoros como um primeiro estágio de aproximação com a realidade acústica da área. É importante esclarecer que o objetivo do mapa de isolinhas gerado não é retratar fielmente a realidade do ambiente acústico bairro, nem tão pouco substituir os programas de simulação acústica. O recurso adotado pode ser útil para a sensibilização dos planejadores urbanos. Embora essa primeira imagem apresente limitações, ela oferece, também, algumas vantagens, a saber, o fato de ser obtida por um procedimento relativamente rápido e menos dispendioso que, a princípio, justificaram sua escolha para ser adotado nesse trabalho.

Confrontando o mapa do presente trabalho com o de Teixeira (2000), tem-se a confirmação do tráfego como a fonte geradora de ruído mais significativa do Floresta. Entretanto o mapeamento acústico apresentou diferenças em relação ao trabalho anterior, principalmente em termos da ordem de grandeza dos níveis sonoros. Uma explicação para isto consiste no maior número de dados, o que possibilitou mais precisão na descrição acústica da área, já que o ambiente sonoro desta não sofreu alterações perceptíveis entre os anos de 2000 e 2003.

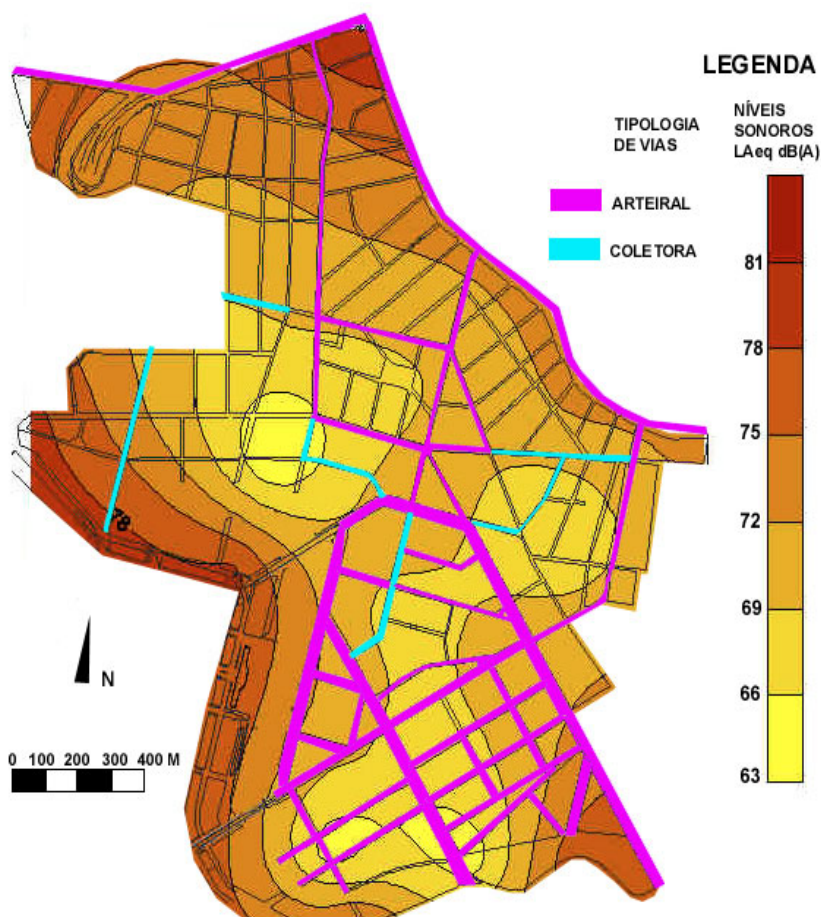
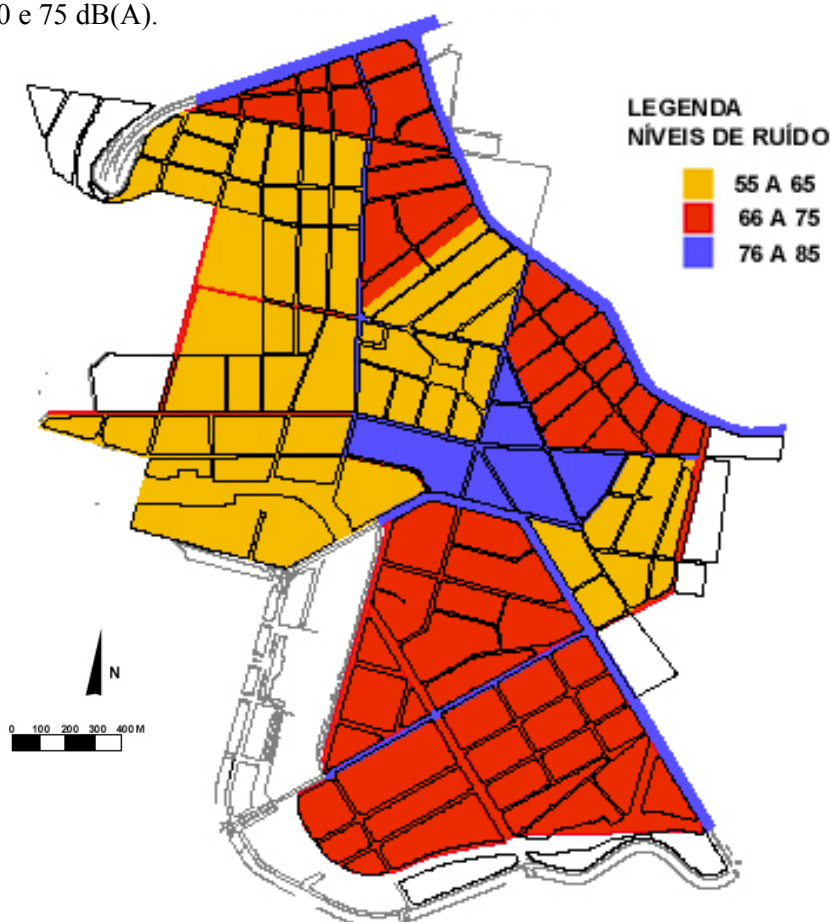


Figura 4 – Mapa acústico do bairro Floresta

O mapa acústico da figura 4 mostra que o nível sonoro cresce do interior para o exterior do bairro, onde estão, justamente, importantes avenidas arteriais da capital, margeando e delimitando o bairro. Essas áreas onde os níveis sonoros tendem a aumentar podem ser denominadas de zonas de fronteira – ZF do bairro Floresta. Pela figura 4 é possível observar duas grandes ZF, uma à Norte e outra à

Sudoeste. Entre estas zonas está a zona intersticial – ZI do bairro. No interior dessa ZI destacam-se dois bolsões, um à Noroeste e outro à Sudeste. Tais bolsões são separados pelo traçado da Av. do Contorno e da R. Itajubá, ambas vias arteriais, podendo-se notar que, talvez em breve, este último bolsão à Sudeste se subdividida em dois sub-bolsões, um menor à Leste e outro maior à Sul. Diante do acima exposto talvez seja plausível inferir que as vias arteriais, além de contribuírem para segregação entre áreas de um bairro, por exemplo, podem induzir a geração dos bolsões sonoros.

De acordo com a lei municipal, para o período diurno no qual os horários de medição estão inseridos, os níveis sonoros permitidos estão entre 70 e 60dB(A), dependendo do tipo da via. Para as vias arteriais, tais como Av. Cristiano Machado, Av. Silviano Brandão, Av. do Contorno, o valor limite permitido é 70dB(A). Ainda pela figura 4, verifica-se que esses valores não estão sendo atendidos. O mesmo acontece em relação ao valor limite de 65dB(A) determinado para as vias coletoras, ou seja, os níveis sonoros medidos excedem tais limites. O valor de 60 dB(A) que diz respeito às vias locais é o mais restritivo admitido pela lei no período diurno. No bairro estudado o menor valor amostrado já está acima do permitido para o local. As áreas que apresentaram os menores níveis sonoros são áreas onde ocorre a predominância do uso residencial (Bolsão Noroeste e Bolsão Sudeste). Entretanto a área mais ao norte do mapa da figura 3, também, tem forte caráter residencial e apresentou valores altos entre 70 e 75 dB(A).



**Figura 5 – Mapa síntese ruído. Fonte: Teixeira, 2001.**

Esses níveis estão acima daqueles encontrados na área comercial do bairro, localizada no centro do mapa. Na parcela ao sul do mapa, onde todas as vias são consideradas arteriais por pertencerem ao traçado original da cidade, embora consistindo em critério de classificação questionável, os valores encontrados nas vias internas estão dentro do permitido e percebe-se locais com os menores níveis. Embora essa região tenha recebido o mesmo tratamento da área hipercentral da cidade do ponto de vista acústico, suas características são bastante distintas. Dessa forma, não é interessante o estabelecimento dos mesmos limites acústicos. De forma geral, então, pode-se afirmar que o bairro Floresta, durante o período entre 14h e 16 h, não atende às exigências da legislação municipal que regulamenta os níveis sonoros máximos permitidos no espaço urbano. Além disso, constata-se a existência de Bolsões Sonoros que necessitam e podem ser preservados acusticamente propondo-se

índices urbanísticos de uso e ocupação do solo mais restritivos do que aqueles vigentes na legislação urbana atual.

Ao se comparar o mapa sonoro da figura 4 com o mapa síntese gerado por Teixeira (2001) e apresentado na figura 5 constata-se coerências entre os dois resultados em relação ao ambiente acústico, no que diz respeito à identificação de bolsões sonoros e aos níveis sonoros das áreas a sul, a norte e próximas às avenidas Cristiano Machado e Silviano Brandão. Esse mapeamento acústico simplificado parte do princípio de que a principal fonte de ruído do bairro é o tráfego e que há influência de fatores físicos das edificações e do traçado urbano sobre os níveis sonoros. Teixeira (2001) obteve em seu mapa síntese três faixas de ruído para o LAeq no período diurno – 55-65, 66-75 e 76-85 dB(A). A metodologia adotada por Teixeira (2001) consistia em medir poucos pontos e extrapolar os resultados para uma área mais ampla baseando-se baseado nas características físicas do local.

Porém algumas incoerências também são evidenciadas. Ao se comparar os dois mapas tem-se na área comercial do bairro uma diferença nos níveis de, no mínimo, 4dB(A). Os quarteirões lindeiros a Av. dos Andradas apresentam outra discordância. Na figura 5 ocorre níveis máximos de 75 dB(A) e mínimos de 55 dB(A) ao longo da via. No mapa da figura 4 os valores mínimos são 75 dB(A) crescendo para 81 dB(A) a oeste da via, onde o valor máximo em Teixeira (2001) é de 65 dB(A).

A região amarela a oeste do mapa da figura 5 não apresenta a mesma homogeneidade no levantamento atual. Nele ocorrem variações do valor mínimo de 8 dB(A) e do valor máximo de 10 dB(A). No mapeamento de 2001, muitas vias internas podem ser consideradas como fronteiras acústicas das sub-áreas do bairro. O mesmo não é observado no mapa da figura 4, quando neste, as fronteiras acústicas estão nos limites do bairro e percebe-se uma secção feita no interior do bairro Floresta por uma via que o atravessa, dividindo o em duas regiões de bolsões acústicos. Entretanto, no mapa de Teixeira (2001), a mesma via não apresenta comportamento semelhante.

Quando se compara o mapa de morfologia urbana da figura 3 ao mapa de ruído da figura 4 não é possível verificar uma forte correlação entre eles, assim como aconteceu parcialmente na comparação anterior. O local de maior densidade construtiva não apresentou os maiores níveis sonoros. E em áreas de baixa densidade, observa-se altos níveis.

Na área destacada em preto na figura 3 são encontradas as menores densidade do bairro e características morfológicas semelhantes, todavia, nela ocorre variação do níveis sonoros. Entretanto, ao se comparar essa mesma área no mapa gerado por Teixeira (2001) percebe-se ali os menores níveis sonoros. Do mesmo modo, ao se defrontar a área central do bairro circulada de azul na figura 3 com a figura 4 nota-se significativa diferença nos níveis. No levantamento atual esses valores estão em torno de 72 dB(A), não são os mais elevados do Floresta, e sua ocorrência não se limita a este local. Já no mapa de Teixeira (2001), o mesmo local é a única região do bairro com valores equivalentes aos encontrados nas principais vias arteriais circundantes.

Na área sul, onde já se comentou da semelhança dos níveis sonoros da figura 4 e da 5, a densidade construtiva é considerada média dentro do contexto, e os níveis sonoros são próximos àqueles, de acordo com a figura 4, encontrados em áreas de baixa densidade. Embora os dois levantamentos sejam apenas aproximações de uma realidade, eles descrevem bem a área, pois as principais informações acústicas obtidas neles foram comprovadas em experiências de trabalho de campo no que diz respeito aos bolsões de silêncio.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A comparação entre os dois mapas de ruído apresentou coerências em termos de identificação de bolsões embora distorções de resultados dos níveis sonoros foram constatadas. A área escolhida para estudo ainda apresenta baixa densidade construtiva, com predominância de edificações unifamiliares. E até mesmo seu centro comercial não apresenta uma densidade muito alta. Estas características associadas ao forte caráter de passagem do bairro podem ter prejudicado a aplicação do método

desenvolvido por Teixeira (2000). Talvez esse método obtivesse uma melhor adaptação a ambientes bem distintos, que apresentem variação na tipologia das edificações, na densidade construtiva, no relevo, na distribuição de usos, etc. Outra possibilidade para a falta de correlação entre os dois levantamentos, em relação aos níveis sonoros predominantemente pode ser as variáveis escolhidas ou o peso dado a elas. Seria necessário um estudo comparativo das características morfológicas dos 17 pontos medidos neste levantamento e os níveis encontrados, para então, avaliar a matriz de peso estabelecida por Teixeira (2000).

A aproximação dos resultados dos mapas se deu em relação à identificação do ruído de tráfego como a principal fonte de poluição sonora do bairro. O controle do crescimento desses níveis sonoros passa pelo controle do número de veículos que transitam pela área. Isso pode ser feito por meio do planejamento urbano, controlando a circulação de determinados tipos de veículos em certos setores do bairro Floresta. Complementando poder-se-ia ampliar esse controle aos bairros cujo acesso se faz via Floresta. Cabe, também, ao planejamento de tráfego limitar a ramificação do trânsito no bairro e melhorar a qualidade do transporte coletivo, para aumentar o seu uso e diminuir o número de veículos nas ruas. A manutenção de uma prática de planejamento urbano que não considera de forma ampla e consistente variáveis ambientais e de qualidade percebida tende a agravar não só o problema da poluição sonora, mas de modo geral, pode ocasionar perda de qualidade ambiental urbana. Com a queda da qualidade, vem a degradação do espaço e os problemas sociais e econômicos ligados a ela.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN NATIONAL STANDARD, *Quantities and procedures for description and measurement of environmental sound. Part 2: Measurement of long term, wide-area sound*: ANSI S12.9-1992/Part2, New York, 1998. 19p.
- AMERICAN NATIONAL STANDARD, *Quantities and procedures for description and measurement of environmental sound. Part 3: Short-term measurements with an observer present*: ANSI S12.9-1993/Part 3, New York, 1998. 19p.
- AMERICAN NATIONAL STANDARD, *Sound level descriptors for determination of compatible land use*: ANSI S12.40-1990, New York, 1996. 6p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMA TÉCNICA. *Acústica - Avaliação de ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento*: NBR-10151. Rio de Janeiro, 2000. 4p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *Guia para execução de serviços de medição de ruído aéreo e avaliação dos efeitos sobre o homem*: NBR-7731. Rio de Janeiro, 1983. 11p.
- BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal. *Legislação urbanística de Belo Horizonte*: Plano diretor, lei n.7165 de 27 de agosto de 1996, parcelamento, ocupação e uso do solo urbano, lei n.7166 de 27 de agosto de 1996. Belo Horizonte, 1996. 301p.
- ISO - International Standard Organization. *Description and measurement of environmental noise - Part 1: Basic quantities and procedures*: ISO 1996/1-1982 (E). London. 5p.
- TEIXEIRA, R. P. V. B. (2000) O ruído ambiental. Belo Horizonte, 59p. Monografia – Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais.
- TEIXEIRA, R.P.V.B., VALADARES, V. M. (2001) *A utilização da matriz de peso na caracterização do Ambiente sonoro do bairro floresta* In: VI ENCONTRO NACIONAL E III ENCONTRO LATINO AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, São Pedro. Anais. USP/UNESP/UNICAMP/UFSCar – ANTAC.

## 6. AGRADECIMENTOS

A PROGRAD-UFMG, FAPEMIG e aos integrantes do programa de aprimoramento discente do Departamento de Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo da Escola de Arquitetura - UFMG.