

USO DE GEOTECNOLOGIAS NA ANÁLISE DA QUALIDADE AMBIENTAL EM CENTROS URBANOS: A RELAÇÃO ENTRE POLUIÇÃO SONORA E ÁREAS QUENTES NO MUNICÍPIO BELÉM.

Magno Roberto Alves Macedo⁽¹⁾

Possui graduação em Geografia (Bach.Lic) pela Universidade Federal do Pará (2002). É Mestre pelo programa de Pós Graduação em Agriculturas Amazonicas no curso de Agricultura Familiar e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal do Pará. Atualmente é Coordenador do Núcleo de Cartografia e Georreferenciamento do Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará - IDESP, Pesquisador Colaborador do Projeto GEOMA/MCT.

Renan Satiro Miranda

Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental e Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

André Luiz Silva da Silva

Coordenador Adj. do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Neumira Geraldo de Lima

Tecnóloga em gestão Ambiental

Nandiel Silva do Nascimento

Graduando do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

Endereço⁽¹⁾: TV. Tupinambás, nº 1427 – Batista Campos - Belém - Pará - CEP: 66035-360 - Brasil - Tel: +55 (91) 3254-6927 - e-mail: magno.macedo@idesp.pa.gov.br.

RESUMO

As expansões desordenadas de centros urbanos no Brasil são responsáveis por inúmeros problemas que envolvem questões ambientais e influenciam na qualidade de vida dos habitantes destes espaços. A poluição sonora e o aumento da temperatura são fatores importantes na construção deste cenário. Qualquer ação que tenha por objetivo contribuir com a mitigação dos problemas ambientais urbanos necessitam de instrumentos de análises espaciais (Sensoriamento remoto e geoprocessamento). Neste escopo, este projeto apresenta uma proposta de estudo, que associa as modernas tecnologias de análise espacial com levantamentos obtidos em campo, no intuito de construir o mapa termo-acústico da região continental do município de Belém, mostrando correlação espacial entre zonas de calor e poluição sonora. O Resultado será um instrumento de auxílio a gestão inédito, que certamente contribuirá com a elaboração de políticas pública em busca de melhorias na qualidade de vida no Município.

PALAVRAS-CHAVE: Zonas de Calor, Poluição Sonora, Sensoriamento Remoto, Geoprocessamento, Qualidade ambiental

INTRODUÇÃO

Os espaços urbanizados cada vez mais sofrem com as alterações causadas a partir de intervenções provocadas pelo homem, principalmente pela falta de planejamento da ocupação urbana adequada e ausência de áreas verdes. Neste escopo, as questões ambientais são a tônica de inúmeras discussões onde o resultado quase sempre é a busca pela melhoria da qualidade de vida nestes espaços.

Segundo Macedo et al. (2010), as cidades medianas, mostram-se focalizadas em atrair pessoas e atividades econômicas especializadas. Como a vida nos grandes centros urbanos tem um valor muito elevado, tanto empresas quanto pessoas dirigem-se para pequenas e médias cidades, por nestas cidades ofertarem uma 'melhor qualidade de vida'.

A principal camada da sociedade atraída por essas cidades são de classe média, que procuram uma fuga dos transtornos encontrados nas grandes cidades, que passam por intensas transformações socioespaciais,

destacando-se o processo de degradação ambiental, seja pela poluição de seus recursos hídricos, seja pelo aumento da poluição atmosférica, ou pelo extermínio de suas áreas verdes (remanescentes vegetais), ou pela poluição sonora, ou pelo calor.

À medida que cresce a cidade cresce também os problemas, lixo, trânsito, construções irregulares e improvisadas, poluição visual e sonora, além de outros de cunho sócio econômico, que comprometem a aspirada qualidade de vida nestes ambientes urbanos.

Dentre os fatores que contribuem para o desenvolvimento de uma área ambientalmente perturbada, podemos apontar a elevação das temperaturas e o aumento da emissão de ruídos como parte importante na contribuição para a perda do conforto ambiental nos núcleos urbanos.

A poluição sonora é um dos problemas ambientais muito frequentes nas sociedades modernas. Presença certa nos aglomerados urbanos é constituída em um ruído capaz de produzir incômodos malefícios à saúde, a poluição sonora consiste na emissão de barulho, ruídos e sons em limites perturbadores da comodidade auditiva. Todo ruído que causa incômodo pode ser considerada poluição sonora.

Além desse problema, nas áreas urbanas mais centrais, se registra também, uma maior concentração de gases e materiais particulados suspensos no ar, lançado principalmente pelos automóveis e pelas fábricas, proporcionando o aparecimento do “efeito estufa” localizado, colaborando para a formação de ilhas de calor urbanas. Este é um fenômeno característico de quase todas as cidades e metrópoles, entretanto, a sua distribuição e intensidade são proporcionais ao tamanho da cidade e de sua população, sendo mais intensa durante os dias da semana, quando as atividades urbanas são máximas, e mínima no final da semana.

Ao passar dos anos vem-se verificando um aumento na poluição sonora e aumento do calor na capital do estado, Belém é uma das metrópoles brasileiras e a maior cidade da Região Norte. Este município sofreu grandes modificações em suas características urbanas nas últimas décadas. Belém em 1970 apresentava cerca de 120.000 unidades imobiliárias cadastradas, e 30 anos depois já continha próximo de 350.000 cadastros. Refletindo diretamente na taxa de urbanização do Município (IBGE, 2000).

Visando contribuir com mitigação dos problemas ambientais resultantes do incremento da área urbana nesses municípios, esta pesquisa visa identificar e mapear as áreas responsáveis pela maior emissão de focos de calor tanto quanto de ruídos que caracterizam poluição sonora. Para tal fará uso de instrumentos de medição associado a técnicas de geoprocessamento o que possibilitará a verificação da correlação espacial entre esses dois fatores.

JUSTIFICATIVA

A cidade de Belém, e seu crescimento urbano, até certo ponto carente de um planejamento adequado, caracteriza-se pela verticalização e expansão horizontal indiscriminada, onde as superfícies naturais são foram substituídas por construções e outros tipos de superfícies artificiais. Tendo em vista que tal crescimento urbano é um dos principais fatores contribuintes para alterações do que se denomina conforto ambiental urbano.

Atualmente, o planejamento do uso da terra tem sido decidido apenas com base nos fatores econômicos, ignorando-se que a sociedade humana também depende do meio biofísico para sua sobrevivência. Embora o cidadão belenense tenha se beneficiado das oportunidades culturais e sociais encontradas nas cidades, a qualidade do ambiente urbanizado tem se deteriorado devido à poluição, aos congestionamentos, aos ruídos, à falta de espaços livres públicos e de vegetação. Uma estratégia que vem sendo adotada em vários países e que está presente em uma série de publicações científicas é a identificação da qualidade ambiental urbana, no entanto, os pesquisadores ainda se questionam sobre quais fatores poderiam determinar a qualidade ambiental, se há uma qualidade mínima que não deveria ser ultrapassada e quais os métodos e técnicas com os quais se poderia mapear, avaliar (e/ou prever) os efeitos de determinados usos da terra para a qualidade ambiental.

No Brasil, a lei federal sancionada em 2001, conhecida como Estatuto da Cidade, pode fornecer alguns caminhos de reflexão sobre os questionamentos acima levantados. Essa Lei exige a regulação do uso da propriedade urbana em prol do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental, com base na utilização de mecanismos que procurem corrigir distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente, procurando o ordenamento e controle do uso do solo, de forma a se evitar, por exemplo, a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes, a poluição e a degradação ambiental.

Pesquisas já demonstraram que com base na localização de usos incompatíveis ou inconvenientes e suas conseqüências, pode-se construir uma carta de qualidade ambiental. No entanto, a cidade de Belém é carente de um instrumento deste tipo que é suma importância para o planejamento de políticas públicas envolvidas no desenvolvimento de seu meio urbano sem desconsiderar as questões ambientais.

O desenvolvimento desta pesquisa mostra a sua importância quando vem contribuir com a construção da carta de qualidade ambiental do município de Belém mapeando inicialmente os distúrbios ligados a poluição sonora e ilhas de calor, a verificação da correlação espacial destas variáveis resultará em um material inédito, que subsidiará a construção de inúmeras pesquisas, além de colaborar como ferramenta de planejamento para os gestores do município.

A viabilidade de execução deste estudo é assegurada devido à capacidade instalada da Faculdade Ideal para o desenvolvimento de pesquisas no âmbito do Curso Superior Tecnológico de Gestão Ambiental, podendo ainda ser reforçada pela consolidação de seu Laboratório de Geoprocessamento Ambiental. Além disso, a possibilidade de parcerias com Instituições de ensino e pesquisa como a Universidade Federal do Pará e o Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará, no que tange a uso de instrumentalização técnica para o desenvolvimento da pesquisa.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A implementação da cidade sustentável passa necessariamente por um planejamento que leve em consideração, entre outros, os princípios ecológicos que estruturam e dinamizam as paisagens, devendo-se, também, avaliar as derivações da natureza que o ser humano executa e que são, muitas vezes, incompatíveis com os limites e aptidões das paisagens. Há um constante conflito na cidade entre ambiente e desenvolvimento. Os projetos de desenvolvimento urbano geralmente não são orientados para a sustentabilidade.

Para Hough (1995) os valores tradicionais do desenho que foram conformando a paisagem física de nossas cidades, contribuem muito pouco com a sua saúde ambiental e a sua concepção como lugares civilizados e enriquecedores da vida. Na sociedade urbana, há uma separação dos valores ambientais da cidade e do campo, que é reforçada pela tecnologia.

Jackson (2003) cita uma série de pesquisas que demonstram que a saúde humana está diretamente ligada com as condições ambientais das áreas urbanas. A exposição dos habitantes à luz natural e ventilação, as oportunidades de observação e a proximidade de espaços verdes ao ar livre colaboram na restauração da saúde física e mental.

Para Salinas Chaves (1998), a procura de uma paisagem sustentável, ou seja, a incorporação da sustentabilidade no processo produtivo e social, depende do alcance de uma paisagem com eficiência energética, da utilização de tecnologias mais apropriadas, da busca pela equidade social, do ajuste do crescimento aos potenciais e recursos naturais disponíveis e da adaptação e responsabilidade na tomada de decisões.

Todavia, todas essas questões dependem de diagnósticos e atitudes elaborados de forma interdisciplinar, mas o que atualmente tem acontecido na teoria são estudos em esferas diferentes do planejamento (social, econômico, político e ambiental) com uma posterior tentativa de sínteses parciais, dentro de cada linha de estudo, e depois uma síntese mais globalizante, porém, na prática, ignora-se que a sociedade humana depende do meio biofísico para sua sobrevivência, pois o uso da terra é decidido apenas com base nos fatores econômicos.

Douglas (1983) coloca que seria vital o entendimento da dinâmica dos componentes biofísicos da cidade e de seu funcionamento e que os métodos e conceitos de Ecologia e da Geografia Física podem contribuir para a análise urbana, mas, apesar disso, os estudos de cidades consideram mais os aspectos econômicos e sociais do que as características físicas.

Esse fato pode ser facilmente observado nas propostas, importadas dos países do primeiro mundo, de adensamento dos centros urbanos das grandes cidades brasileiras.

O adensamento proposto, ou seja, a intensificação do uso e ocupação do solo aparece vinculada à disponibilidade de infra-estrutura (redes de água, luz, esgoto, telefone e gás encanado), que estaria subutilizada nas potenciais zonas adensáveis.

Como nas zonas urbanas dos municípios a terra já se apresenta quase que completamente edificada, a intensificação do uso e ocupação do solo só pode ocorrer com a construção de edifícios de vários andares, ou seja, com a verticalização o que causa uma série de impactos negativos na água, no solo e no ar, conforme demonstra a figura 1 elaborada por UCCI

(2001).

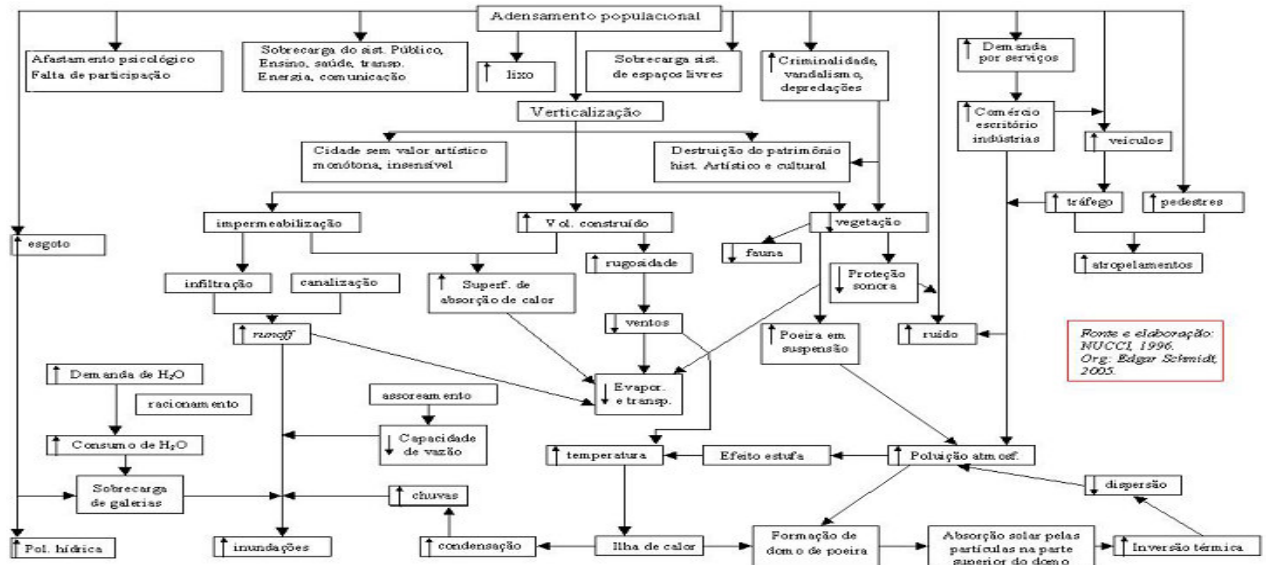


Figura 1: Fluxograma das conseqüências do adensamento populacional nas grandes cidades.
Fonte: NUCCI, 1996. Org: Edgar selmidt, 2005.

Para Flores et al. (1998) a qualidade ambiental é um paradigma atual dos profissionais do planejamento e dentro deste paradigma, a incorporação do conhecimento ecológico é considerada como uma estratégia para se proteger e restaurar os serviços e recursos na natureza.

No Brasil, a lei federal sancionada em 2001, conhecida como Estatuto da Cidade, também fornece alguns caminhos de reflexão sobre quais os critérios que poderiam ser adotados para a avaliação da qualidade ambiental.

O Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001) exige a regulação do uso da propriedade urbana em prol do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental, com base na utilização de mecanismos que procurem corrigir distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente, procurando o ordenamento e controle do uso do solo, de forma a se evitar, por exemplo, a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes, a poluição e a degradação ambiental. Além disso, a Lei exige uma preocupação com a proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído.

No Art 37º o Estatuto da Cidade implanta o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) que será executado de forma a contemplar os efeitos positivos e negativos quanto à qualidade de vida da população residente na área e suas proximidades, incluindo a análise, no mínimo, das questões referentes ao adensamento populacional, aos equipamentos urbanos e comunitários, ao uso e ocupação do solo, à geração de tráfego, à ventilação e iluminação e a paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.

Neste sentido, o controle da poluição sonora e as ilhas de calor são de suma importância para o alcance dos objetivos de melhoramento ambiental. Santos (2009) desenvolveu estudo que objetivou avaliar o comportamento das condições térmicas da cidade de Belém, analisando o comportamento da temperatura do ar, a média máxima e mínima, identificando os fenômenos de ilha de calor e relacionando com o processo de ocupação e uso do solo. Em uma avaliação preliminar dos dados, observou-se que o processo de urbanização que ocorreu nas regiões norte, nordeste e central de Belém têm influencia direta nas mudanças de temperatura do ar.

Moraes et al (2003), A partir de medições dos níveis de pressão sonora equivalente médios, nos principais corredores da zona comercial da cidade de Belém, pertencente à Zona Especial de Preservação do Patrimônio Histórico da cidade, fez-se o estudo da poluição sonora. Constatou-se que em toda a zona comercial da cidade os níveis de ruído alcançados ultrapassam os índices máximos recomendados pelas Normas de qualidade vigente no país. Está claro que a comunidade local, exposta diariamente a esses elevados níveis de ruído, num período não inferior a 8 horas diárias poderá sofrer danos na saúde auditiva psíquica, ou mesmo física, ao longo do tempo.

Contudo, não há na literatura estudos que realizem a análise de correlação espacial entre focos de calor e poluição sonora na área urbana Belém. Para DURCK et al.(2004) "... A ênfase da Análise Espacial é mensurar

propriedades e relacionamentos, levando em conta a localização espacial do fenômeno em estudo de forma explícita. Ou seja, a idéia central é incorporar o espaço à análise que se deseja fazer.” Componentes importantes nas análises espaciais o Sensoriamento Remoto e o Geoprocessamento aparecem nos dias atuais como recursos amplamente utilizados em questões que envolvem o estudo do meio ambiente. Para NOVO (2008), Sensoriamento Remoto é a ciência que permite se obter informações sobre um determinado objeto e/ou fenômeno sem que haja contato físico entre o coletor da informação e o objeto/fenômeno estudado.

Segundo Rodrigues (1993) “*Geoprocessamento é um conjunto de tecnologias de coleta, tratamento, manipulação e apresentação de informações espaciais voltados para um objetivo específico*”, é utilizando estas técnicas que se obtém os indicadores que norteiam todas as inferências estatísticas e espaciais presente nos resultados de pesquisas que envolvam esta tecnologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ArcMap TM 9.3: support center. [on line] <<http://support.esri.com/>>. Jul 2008. ARCGIS, Versão 9.3, [S. L.], GIS BY ESRI, 1 CD-ROM
2. BRASIL. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Estatuto da Cidade**. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis?LEIS_2001/L10257.htm Acesso em: 18/05/2010.
3. DOUGLAS, I. **The urban environment**. Londres: Edward Arnold (Pub.) Ltda., 1983, 229p.
4. DURCK, S. ;CARVALHO, M.S; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.V.M. (Eds) “**Análise Espacial de Dados Geográfico**” Brasília, Embrapa, 2004.
5. FLORES, A.; PICKETT, S.T.A.; ZIPPERER, W.C.; POUYAT, R.V.; PIRANI, R. **Adopting a modern ecological view of the metropolitan landscape: the case of a greenspace system for the New York City region**. *Landscape and Urban Planning* (1998) 295-308. Disponível em: www.elsevier.com/locate/landurbplan Acesso em: 15/03/2010.
6. HOUGH, M. **Cities and Natural Processes**. Londres: Routledge, 1995.
7. JACKSON, L.E. **The relationship of urban design to human health and condition**. *Landscape and Urban Planning*, 2003 191-200. Disponível em: www.elsevier.com/locate/landurbplan Acesso em: 20/05/2010.
8. MACEDO, M.R.A; RIBEIRO,J.T.A; SOUZA,F.C.M de. Sistema de Informação do Estado do Pará em Apoio à avaliação da qualidade ambiental dos municípios. In: *Revista Estudos Paraenses*. Belém: IDESP, 2008.
9. NOVO, Evlyn.M.L.M. **Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações**. São Paulo: Edgar Blucher, 2008.
10. RODRIGUES, M. Geoprocessamento: Um retrato atual. In; **Revista Fator GIS**, Ano 1 nº 2, p. 20-23. Curitiba 1993.
11. SALINAS CHÁVES, E. El desarrollo sustentable desde la ecología del paisaje. In: Salinas Cháves, Eduardo; Middleton, John. (Orgs.) **La ecología del paisaje como base para el desarrollo sustentable em América Latina**, 1998. Disponível em: <http://www.brocku.ca/epi/lebk/lebk.html>. Acesso em: 02/03/2010.