



Universidade Federal da Paraíba

Centro de Tecnologia

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA E

AMBIENTAL

- MESTRADO -

CHÁRLITON FERREIRA DA COSTA

**ANÁLISE GEOESPACIAL DOS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS
URBANOS DA ZONA DE MANGUEZAL DO MUNICÍPIO DE BAYEUX
- PB E DOS CASOS DE HANSENÍASE DE 2001 a 2011**

João Pessoa – Paraíba

Setembro – 2013

Chárliton Ferreira da Costa

**ANÁLISE GEOESPACIAL DOS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS
URBANOS DA ZONA DE MANGUEZAL DO MUNICÍPIO DE BAYEUX
- PB E DOS CASOS DE HANSENÍASE DE 2001 a 2011**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Richarde Marques da Silva

João Pessoa – Paraíba

Setembro - 2013

CHÁRLITON FERREIRA DA COSTA

**ANÁLISE GEOESPACIAL DOS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS
URBANOS DA ZONA DE MANGUEZAL DO MUNICÍPIO DE BAYEUX
- PB E DOS CASOS DE HANSENÍASE DE 2001 a 2011**

APROVADA EM: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Richarde Marques da Silva – UFPB
Orientador

Prof. Dr. Celso Augusto Guimarães Santos – UFPB
Examinador Interno

Prof. Dr. Ranyére Silva Nóbrega – UFPE
Examinador Externo

João Pessoa – Paraíba

Setembro - 2013

Os problemas que temos hoje não podem ser resolvidos se mantivermos a mesma maneira de pensar que tínhamos quando os criamos.

Albert Einstein

DEDICATÓRIA

A minha filha que foi a grande incentivadora deste trabalho, mesmo não falando muito (devido a sua idade, 2 anos) me transmitiu força, carinho, alegria e amor incondicional. Sophia Júlia Sousa da Costa, você representa o que há de mais importante na minha vida, tornando-me uma pessoa melhor a cada dia.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À minha mulher Betania e minha preciosa filha Sophia Júlia, que juntos abriram mão de momentos de convívio, quando o estudo e o dever me chamavam. A vocês que muitas vezes me receberam de mau humor, mas que agora vêm com alívio o fim de mais uma etapa e que, novamente, compartilham com minha felicidade.

Aos meus queridos pais, Sr. Inaldo e Sra. Osinete a quem não bastaria um simples obrigado, por ter me dado a vida, mas também por sempre terem me apoiado e me dado suporte para que eu pudesse chegar aonde cheguei.

Aos meus irmãos Jorge e Isabelly que sempre mostraram sua admiração e respeito por minhas conquistas. Espero deixar um bom exemplo como irmão, num futuro próximo, também comemorar suas conquistas.

Ao Prof. Dr. Richarde Marques da Silva, pela orientação e confiança a mim depositada, desde a elaboração do projeto; sobretudo na maneira amistosa e solidária com que sempre conduziu a cooperação no trabalho, minha sincera gratidão pelo exemplo de vida e sensibilidade humana.

Ao meu amigo José do Sindicato pelo esforço em permitir que esse trabalho fosse finalizado com dedicação exclusiva, e no cumprimento de suas promessas que sem dúvidas viabilizaram essa realização. Um grande abraço meu amigo.

Ao Prof. Dr. Givanildo Alves de Azeredo, que me acolheu nos momentos mais críticos do trabalho; pela forma franca e aberta de colocar suas idéias e posições; conseguindo sabiamente recuperar o tempo perdido.

Ao Prof. Dr. Eduardo Rodrigues Viana de Lima, com poucos, porém intensos, momentos de convívio (ainda que no início dos trabalhos) serviu como fonte de inspiração e estímulo para insistir e persistir na caminhada.

À Prof. Greiciane, que realizou importantes contribuições, além da correção desse trabalho.

À toda turma do PPGECAm de 2010, especialmente as amigas verdadeiramente conquistadas.

RESUMO

O Processo de urbanização ocorrido nas últimas décadas tem gerado diversos problemas de gravidade considerável, relativos ao uso e ocupação do solo nas cidades. A grande concentração populacional, as atividades econômicas e os padrões tecnológicos existentes têm potencializado a degradação do ambiente urbano, sendo consequência do estilo de desenvolvimento que leva ao uso predatório dos recursos naturais. Florestas, lagos, rios e manguezais são ambientes que têm suas características naturais constantemente modificadas pela ocupação indevida. O manguezal no Brasil tem se destacado no tocante ao nível de intervenções, sobretudo em função da sua localização, uma vez que esse ecossistema se localiza ao longo da região de maior concentração populacional do país, a região costeira. Também vale ressaltar, que a má qualidade ambiental pode contribuir na mortalidade por doenças infectocontagiosas servindo de exemplo para estudos de grande valoração no campo da saúde ambiental, pois procuram identificar e avaliar o impacto de condições ambientais adversas sobre a saúde em curtos períodos de tempo. A hanseníase é uma doença infectocontagiosa, causada pela bactéria *Mycobacterium leprae*, de evolução crônica que se manifesta por lesões cutâneas com diminuição de sensibilidade térmica, dolorosa e tátil. Esta doença se apresenta como um grave problema de saúde pública no Brasil. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo identificar os principais problemas socioambientais resultante do avanço da ocupação urbana sobre a região de manguezal e realizar uma análise geoespacial dos casos de hanseníase no município de Bayeux. Essa pesquisa se utilizou do geoprocessamento e revelou importantes resultados no que se refere à identificação dos graves problemas de ordem socioambiental, como também à localização real dos casos de hanseníase no município de Bayeux, mostrando-se, dessa forma, como uma importante ferramenta para a implantação de políticas adequadas e para o direcionamento de campanhas e ações sociais, que possam intervir de forma significativa e positiva no controle da hanseníase no município em estudo. Com isso, após a visualização espacial da endemia, foi possível esclarecer as dúvidas no que tange à localização real dos casos, explicitando e explicando que os casos da doença estão agrupados em bolsões localizados na porção centro/norte do município de Bayeux, onde reside grande parte da população com baixo padrão socioeconômico.

Palavras-chave: Degradação ambiental, manguezal, hanseníase, SIG.

ABSTRACT

The urbanization process that occurred in the last few decades it's the source of many considerable concerns problems, correlated to ground occupation in the cities and their abuse. The great population concentration of economic activities and the existing technological patterns are increasing the urban environment degradation, being a consequence of lifestyle development that leads to predatory use of natural resources. Forests, lakes, rivers and mangrove are environments with natural particularities being constantly modified by inappropriate occupation. The Brazilian mangroves have been highlighted when talked about interventions, especially because of their localization, once that this ecosystem is found in the area with the biggest population concentration in Brazil, the coastal region. It's also worthy a note that relations between environment quality and infectious diseases mortality are examples of studies with great value in the field of environmental health, because they want to identify and evaluate the impact of contrary environmental conditions about shortspan time period. Leprosy it's an infectious disease, caused by bacterium called *Mycobacterium leprae*, of chronic evolution that spreads itself by cutaneous injuries with decrease of thermal, soreness and tactile sensibility. This disease is presented as a serious issue of public health in Brazil. In this case, this work has his aim in identify the main environmental issues in consequence of urban occupation growth in the mangroves area and make a geospatial analysis of leprosy cases in the Bayeux city. This research used geoprocessing and revealed important results in relation to identification of the many serious problems of environmental order as also to find real leprosy cases in Bayeux, presenting itself, this way, as an important tool to implantation of appropriate policies and to social actions and campaigns head direction, that may intervene in a strong and positive manner in the leprosy control at the studied city. Then, after the endemic spatial observation, it was possible to elucidate doubts when talking about the real localization of cases, showing and explaining that the leprosy cases are grouped in areas located at the north/central part of Bayeux city and a small number of cases located in near margin rivers, where the majority part of the low socioeconomic level population lives.

Keywords: Environmental degradation, mangrove, leprosy, GIS.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Localização do município de Bayeux e seu uso e ocupação do solo em 2011. | 19 |
| Figura 2. Ponte sobre o rio Sanhauá em 1920..... | 21 |
| Figura 3. Modelo de ocupação urbana na margem direita do rio Paroeira..... | 24 |
| Figura 4. Trecho da margem esquerda do rio Paroeira com vegetação ainda preservada..... | 27 |
| Figura 5. Foz do rio Paroeira, limite da cidade de Bayeux com a cidade de João Pessoa. | 27 |
| Figura 6. Localização geográfica dos aglomerados subnormais de Bayeux | 28 |
| Figura 7. Vista aérea região de manguezal da cidade de Bayeux | 29 |
| Figura 8. Vista panorâmica do Rio Paroeira | 30 |
| Figura 9. Vista panorâmica do Rio Sanhauá | 30 |
| Figura 10. Visualização da Mata do Xem Xem e dos limites dos bairros..... | 31 |
| Figura 11. Distribuição global dos mangues associada com a isoterma de 20°C durante o inverno | 44 |
| Figura 12. Aglomerados subnormais na zona de manguezal segundo os bairros do município de Bayeux em 2010..... | 66 |
| Figura 13. Vista parcial da ocorrência de efluente escoando a céu aberto em direção ao rio Paroeira. | 74 |
| Figura 14. Imagem de resíduos sólidos acumulados entre casas as margens do rio Sanhauá..... | 75 |
| Figura 15. Espacialização de áreas com degradação ambiental na região de manguezal do município de Bayeux..... | 76 |
| Figura 16. Esquema teórico-metodológico da hanseníase | 77 |
| Figura 17. Coeficiente de detecção de hanseníase na população geral, por regiões no Brasil entre 1990 e 2008..... | 79 |
| Figura 18. Distribuição geográfica dos casos de hanseníase no município de Bayeux, entre os anos de 2001 e 2011..... | 80 |
| Figura 19. Distribuição geográfica das ocorrências de hanseníase, segundo os bairros no município de Bayeux, entre os anos de 2001 e 2011. | 81 |
| Figura 20. Mapa de densidade dos casos novos de hanseníase atendidos nas UTHS em Bayeux..... | 83 |
| Figura 21. Localização e abrangência dos casos de hanseníases em áreas de ocupação subnormais em Bayeux..... | 85 |
| Figura 22. Mapa da área de influência das UTH no município de Bayeux..... | 86 |

| | |
|--|----|
| Figura 23. Coeficiente de detecção anual de casos novos de hanseníase para o município de Bayeux entre 2001 e 2011 | 87 |
| Figura 24. Localização geográfica dos casos detectados de hanseníase, segundo as residências nos bairros em Bayeux entre 2001 e 2011 | 88 |
| Figura 25. Distribuição total dos casos de hanseníase, segundo os bairros no município de Bayeux entre 2001 e 2011 | 89 |
| Figura 26. Coeficiente de detecção anual de casos novos de hanseníase, segundo os bairros do Bayeux entre 2001 e 2011 nos bairros com o maior número de casos da doença..... | 91 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1. Densidade demográfica e área das unidades territoriais, segundo as regiões geoadministrativas do estado da Paraíba em 2010..... | 25 |
| Tabela 2. Taxa de urbanização das principais cidades do Estado da Paraíba | 25 |
| Tabela 3. Domicílios particulares ocupados e média de moradores em aglomerados subnormais no município de Bayeux em 2010..... | 67 |
| Tabela 4. Domicílios particulares permanentes, por classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita, segundo o tipo de setor e a situação do domicílio em aglomerados subnormais no município de Bayeux em 2010..... | 68 |
| Tabela 5. Domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais, por destino do lixo no município de Bayeux em 2010..... | 68 |
| Tabela 5. Domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais, por destino do lixo no município de Bayeux em 2010..... | 69 |
| Tabela 5. Domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais, por destino do lixo no município de Bayeux em 2010..... | 70 |
| Tabela 6. Domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais, por tipo de esgotamento sanitário subnormais no município de bayeux em 2010 | 71 |
| Tabela 6. Domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais, por tipo de esgotamento sanitário subnormais no município de bayeux em 2010 | 72 |
| Tabela 7. Ocorrência dos casos de hanseníase segundo os bairros do município de Bayeux entre 2001 e 2011 | 82 |
| Tabela 8. Grau do coeficiente de detecção dos casos de hanseníase por 10.000 hab., segundo os bairros no município de Bayeux entre 2001 e 2011 | 90 |
| Tabela 9. Área dos bairros, quantidade e densidade de UTH por bairro no município de Bayeux | 92 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 14 |
| 1.2 Objetivos..... | 18 |
| 1.2.1. Objetivo Geral..... | 18 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos | 18 |
| 2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO | 19 |
| 2.1 Resgate histórico-geográfico do Município de Bayeux | 20 |
| 2.2 Início das primeiras ocupações e suas condições atuais..... | 22 |
| 2.3 Caracterização Natural de Bayeux | 25 |
| 2.3.1 Geologia e Geomorfologia..... | 25 |
| 2.3.2 Vegetação..... | 26 |
| 2.3.3 Recursos hídricos | 26 |
| 2.4 Os aglomerados e ocupações irregulares em Bayeux..... | 28 |
| 2.4.1 Ocupação das áreas de manguezal..... | 29 |
| 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 33 |
| 3.1 Urbanização e meio ambiente..... | 33 |
| 3.1.1 O crescimento da urbanização e a questão socioambiental | 33 |
| 3.1.2 Os problemas socioambientais urbanos | 36 |
| 3.1.3 Impactos ambientais urbanos | 40 |
| 3.2 O manguezal um importante ecossistema natural | 42 |
| 3.2.1 Origem e distribuição dos manguezais | 42 |
| 3.2.2 Importância socioambiental dos manguezais | 45 |
| 3.3 O crescimento urbano em áreas de manguezal..... | 47 |
| 3.2.1 Ajustamento jurídico das Áreas de Preservação Permanente | 48 |
| 3.3 Uso de Técnicas de SIG e Sensoriamento Remoto | 51 |
| 3.3.1 Sensoriamento Remoto Aplicado à Análise Espacial | 54 |
| 3.4 Análise ambiental e SIGs: o uso de geotecnologias no planejamento ambiental..... | 55 |
| 3.5. Hanseníase: um sério problema de saúde pública | 57 |
| 4. METODOLOGIA..... | 61 |
| 4.1 Investigação dos problemas socioambientais na zona de manguezal de Bayeux..... | 61 |
| 4.2 Coleta e construção do banco de dados da hanseníase | 62 |
| 4.2.1 Procedimentos éticos | 64 |

| | |
|--|----|
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 65 |
| 5.1 O espaço urbano de Bayeux: sua configuração atual..... | 65 |
| 5.1.2 Aglomerados subnormais segundo os bairros de Bayeux | 66 |
| 5.1.3 Análise geoespacial dos problemas socioambientais em Bayeux: consequências e impactos ambientais causados pela ocupação urbana..... | 73 |
| 5.2 Evoluções dos casos de hanseníase no Brasil..... | 76 |
| 5.3. Análise geoespacial e temporal dos casos de hanseníase no Município de Bayeux | 79 |
| 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES | 94 |
| 7. REFERÊNCIAS | 98 |

1. INTRODUÇÃO

O Processo de urbanização das últimas décadas tem gerado problemas de considerável gravidade, relativos ao uso e ocupação do solo nas cidades. A concentração da população, das atividades econômicas e os padrões tecnológicos vigentes têm reforçado um ambiente urbano degradado, consequência do estilo de desenvolvimento que leva ao uso predatório dos recursos naturais (PARFITT, 2002).

O aumento da urbanização culminou em uma série de questões, dentre elas a ambiental, tendo como foco, o crescimento e ocupação indiscriminada do território, que causam sérios prejuízos (SOUZA, 2009).

A urbanização que se processa muitas vezes de forma desordenada intensificou transformações do meio ambiente, fazendo surgir conflitos entre o modelo de desenvolvimento implementado pela sociedade no decorrer dos anos, e a necessidade da preservação dos recursos naturais. Com a consolidação desse processo e a passagem definitiva do meio rural para o meio urbano, as discussões acerca dos problemas resultantes do modelo desordenado de ocupação do solo urbano nas grandes, médias e pequenas cidades devem ser ampliados, para identificá-los e analisá-los do ponto de vista do ordenamento territorial urbano, para que possam contribuir para um melhor planejamento e gerenciamento do uso do solo nas cidades.

Não se pode negar que, ao longo desses últimos 60 anos, o desenvolvimento ocorrido no Brasil trouxe benefícios, mas o modo como essa prática vem comprometendo o meio ambiente afeta a qualidade de vida da população. Esse processo de urbanização tem comprimido os ecossistemas devido ao avanço desse modelo de desenvolvimento. O preço do desenvolvimento acelerado é alto em termos ambientais, ameaçando as gerações futuras em virtude da possível escassez de recursos naturais (PHILIPPI JR. et al., 2004).

Dentre as práticas que mais comprometem o meio ambiente, é possível destacar: o processo de ocupação urbana para fins habitacionais, comerciais, turísticos e industriais, que implicam na criação de ruas, calçadas, edifícios e equipamentos urbanos; lançamento de esgotos a céu aberto nas águas dos rios e do mar; invasão de áreas de preservação permanente de domínio público, praias e margens de rios (LEMOS, 2005). Nesse contexto, o Brasil possui aproximadamente 400 municípios em toda sua extensa faixa costeira (8.698 km), com densidade média de 121 hab/km², seis vezes maior que a média nacional, que é de 20 hab/km²

(MMA, 2005). Tamanha densidade demográfica gera graves problemas socioambientais relacionados, principalmente, à falta de infraestrutura e gerenciamento adequado (SOUZA, 2009).

Florestas, lagos, rios e manguezais são ambientes que têm suas características naturais modificadas pela ocupação indevida de equipamentos urbanos. Nesse sentido, o manguezal no Brasil tem se destacado no tocante ao nível de intervenções, sobretudo em função da sua localização, uma vez que esse ecossistema se localiza ao longo da região costeira do Brasil, que se estende do Estado do Amapá à Santa Catarina.

A localização dos manguezais coincide com a área de maior interesse para ocupação humana. Assim, nos últimos tempos tem havido uma quase total erradicação desse ambiente. No Brasil, já desapareceram quase por completo os manguezais de Santos (SP), Rio de Janeiro (RJ), Paranaguá (PR) e muitos outros se encontram ameaçados (NEIMAN, 1989; BERTOLI e ZANOTELLI, 2009).

O Manguezal é um ecossistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime de marés. É constituído de espécies lenhosas típicas (angiospermas), além de micro e macroalgas, adaptadas à flutuação de salinidade e caracterizadas por colonizarem sedimentos predominantemente lodosos, com baixos teores de oxigênio (WALSH, 1974; SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

Esse ecossistema desempenha várias funções para o equilíbrio ambiental, como a fertilização das águas costeiras, berçário para a fauna aquática, manutenção dos recursos pesqueiros, entre outros. Por isso, é de grande importância à preservação dos manguezais para a qualidade ambiental de qualquer região costeira (MENDES, 2004).

Os efeitos do processo da urbanização sobre esse ecossistema têm ocasionado grandes impactos, decorrentes de aterramentos, desmatamentos da vegetação nativa e dos despejos dos efluentes de moradias, estabelecimentos comerciais, industriais e de serviços, em cidades onde o esgotamento sanitário não atende a toda população.

Segundo Lacerda (1999), as populações dos países tropicais tenderam a se concentrar, ao longo da história, às margens de rios e ao longo do litoral, tanto para facilitar o acesso ao interior como para assegurar o escoamento e exportação de seus produtos. A localização dos manguezais em áreas protegidas dos litorais, como estuários, baías e lagoas, coincide com as áreas de maior interesse para as comunidades humanas, uma vez que são as mais proveitosas para a instalação de complexos industriais, portuários e para a expansão

turístico-imobiliária. Infelizmente, isso tem levado, ao longo do tempo, à erradicação dos manguezais em grande parte dos litorais de todo o mundo.

Na cidade de Bayeux, as questões socioambientais resultantes da expansão urbana sobre o ecossistema de manguezal estão claramente evidenciadas. A cidade se destaca no cenário paraibano por possuir cerca 99,9% da sua população vivendo em ambiente urbano (IBGE, 2013). Segundo informações obtidas com técnicos do CPD (Centro de Processamento de Dados) da Prefeitura Municipal de Bayeux, a cidade cresceu de forma espontânea, sem planejamento ou diretrizes urbanísticas prévias, criando situações de conflito entre o suporte natural e os elementos construídos. Com grande parte do seu território inserido sobre uma extensa área de mangue e de ecossistemas associados exercendo forte pressão sobre esse ambiente.

A zona norte da cidade, região onde se concentra o ecossistema de manguezal, corresponde a uma das áreas que mais sofrem com as intervenções humanas. Assim, uma maior atenção sobre essa região é de fundamental importância para a manutenção desse ecossistema. Como bem ressalta Martins Júnior (2004), o desenvolvimento a qualquer custo e a falta de vontade política de sucessivos governos são ameaças constantes à manutenção da qualidade dos recursos naturais locais, particularmente devido ao não cumprimento da legislação ambiental, bem como a deficiência de organismos fiscalizadores.

Essa região da cidade de Bayeux apresenta-se bastante frágil do ponto de vista ambiental e necessita de um entendimento aprofundado dos problemas socioambientais existentes, no intuito de que o desenvolvimento urbano ocorra sem prejuízos ao ecossistema, garantindo às comunidades locais uma melhor qualidade de vida atualmente e para as gerações futuras.

Atualmente, o estudo de problemas socioambientais vem se constituindo numa importante área para do conhecimento, que têm implicações diretas na qualidade de vida da população das grandes e médias cidades no mundo (SILVA et al., 2012). A relação entre exposição ambiental, agentes de risco e condições de saúde tem sido estudada, principalmente na dimensão temporal.

As associações entre qualidade ambiental e mortalidade por doenças infectocontagiosas são exemplos de estudos valiosos no campo da saúde ambiental, que procuram avaliar o impacto de condições ambientais adversas sobre a saúde em curtos períodos de tempo. Se estas relações são observadas no tempo, não são da mesma maneira evidentes na dimensão espacial (PENA, 2007; MERCARONI, 2003). Isto porque, no espaço encontram-se superpostas outras instâncias da sociedade, como a econômica e a cultural-

ideológica, além de fatores ambientais, que se manifestam em variáveis socioeconômicas quantificáveis que podem atuar como fatores de confusão em estudos ambientais.

A indistinção entre variáveis de saúde, seus determinantes e seus contornos socioeconômicos fez com que diversos preconceitos étnicos, culturais e ambientais fossem incorporados à chamada Geografia da Saúde. Os primeiros trabalhos desta disciplina procuraram vincular áreas endêmicas de doenças a determinadas características culturais, raciais e climáticas de ambientes e grupos populacionais de maneira determinista, como o estudo de Lacaz et al. (1972), Argaw et al. (2006), e Oliveira et al. (2012). Estas correlações foram estabelecidas de forma marcadamente inclusiva ou disjuntiva. Alguns destes equívocos metodológicos não podem ser imputados à carência de informações e de instrumentos de análise no passado. Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), entendido aqui como sendo um conjunto de técnicas de coleta, exibição e tratamento de informações espacializadas (ROCHA, 2002), permitem a análise conjunta de uma gama de variáveis sócio-ambientais, mas pode, da mesma maneira, induzir a estes equívocos.

Os mapas elaborados mediante técnicas de SIG podem ainda representar elementos não visíveis do espaço como classificação de solos, nível de renda, densidade demográfica, e outras variáveis. O SIG permite a rápida apresentação destes mapas, bem como a superposição e interação entre estes, trabalhados como planos de informação, contendo diferentes dados e informações. Para isso, deve contar com bases de dados que estejam relacionadas às unidades espaciais, o que traz problemas comuns a outros sistemas de informação, como a acessibilidade, qualidade e atualização de dados (BARCELLOS e BASTOS, 1996).

Sob essa ótica, a regionalização é frequentemente utilizada em estudos epidemiológicos como uma variável de análise junto a outros fatores, como sexo, idade e classe social. Este tipo de análise tem servido a estudos exploratórios, mas não permite por si só a incorporação do espaço e seus elementos no âmbito da pesquisa em saúde. As diferenças de incidências de câncer entre diversos países têm permitido o estabelecimento de hipóteses etiológicas da doença (ARGAW et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2012).

Nesse sentido, estudar os problemas socioambientais resultantes da ocupação urbana é de crucial importância para o planejamento ambiental das cidades, principalmente no tocante ordenamento territorial, como também para o entendimento sobre as interferências destes ambientes na proliferação de enfermidades. Este trabalho discute os principais problemas socioambientais na região de manguezal da cidade de Bayeux que podem resultar no aumento dos casos de Hanseníase.

1.2 Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Estudar os principais problemas socioambientais resultantes do avanço da ocupação urbana sobre o ecossistema de manguezal e a evolução dos casos de hanseníase no município de Bayeux.

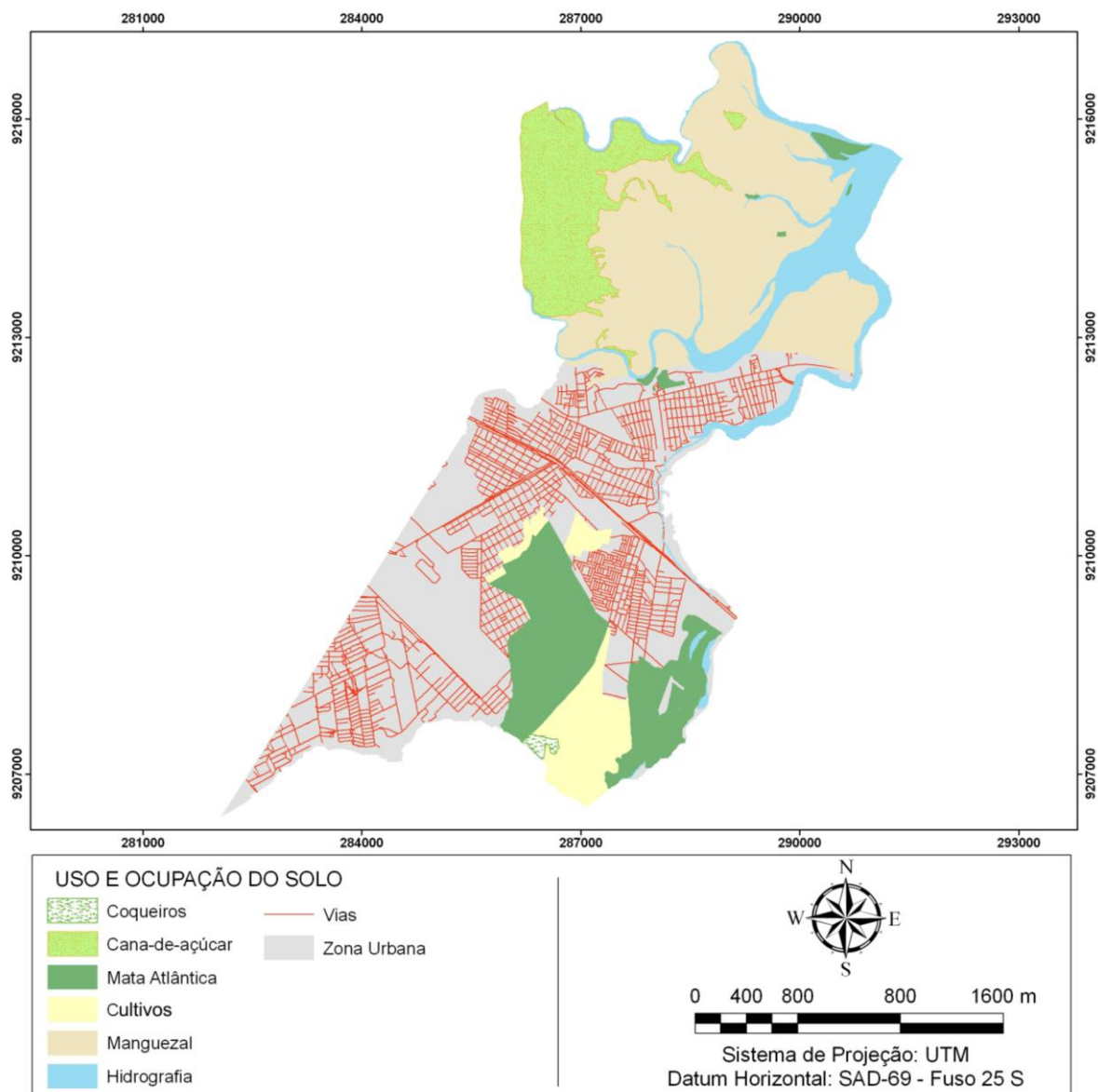
1.2.2 Objetivos Específicos

- Compreender o processo de ocupação urbana e analisar seu avanço sobre ecossistema de manguezal do município de Bayeux.
- Caracterizar e identificar os principais problemas e as condições de socioambientais da população residente em aglomerados subnormais no ecossistema de manguezal.
- Analisar a evolução histórica dos casos de hanseníase no município de Bayeux.
- Analisar a distribuição espacial dos casos de hanseníase em áreas de ocupação subnormal e no município de Bayeux.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Município de Bayeux possui área de aproximadamente 32 km², com uma população de aproximadamente 100 mil habitantes (IBGE, 2013) e uma densidade demográfica de 3.138,62 hab/km². O município de Bayeux tem uma importante área representativa do ecossistema de manguezal, que representam cerca de 60% do território municipal. Bayeux está localizado na porção litorânea do Estado da Paraíba, entre os municípios paraibanos de Santa Rita e João Pessoa, mais precisamente entre as coordenadas 281.633 mE e 293.000 mE e 9.217.000 mN e 9.206.500 mN, Fuso 25 S (Figura 1).

Figura 1. Localização do município de Bayeux e seu uso e ocupação do solo em 2011.



Fonte: Silva et al. (2012).

2.1 Resgate histórico-geográfico do Município de Bayeux

Historicamente, a ocupação das terras que hoje compõem o município de Bayeux remonta ao processo de fundação da cidade de Nossa Senhora das Neves em 1585, que mais tarde passaria a ser chamada de Filipéia de Nossa Senhora das Neves, constituindo hoje a capital do Estado da Paraíba, João Pessoa. Assim, com a colonização do Estado, a área desse município veio a se constituir como passagem para o interior da capitania. Nessa estrada, temos as origens do que hoje é a Avenida Liberdade, principal via de circulação da cidade, onde as primeiras habitações tomaram forma, como suporte à ocupação do lugar. Inicialmente, a ocupação ocorreu simultaneamente no trecho da estrada que ligava a ponte Sanhauá ao interior do Estado (MARTINS JÚNIOR, 2006).

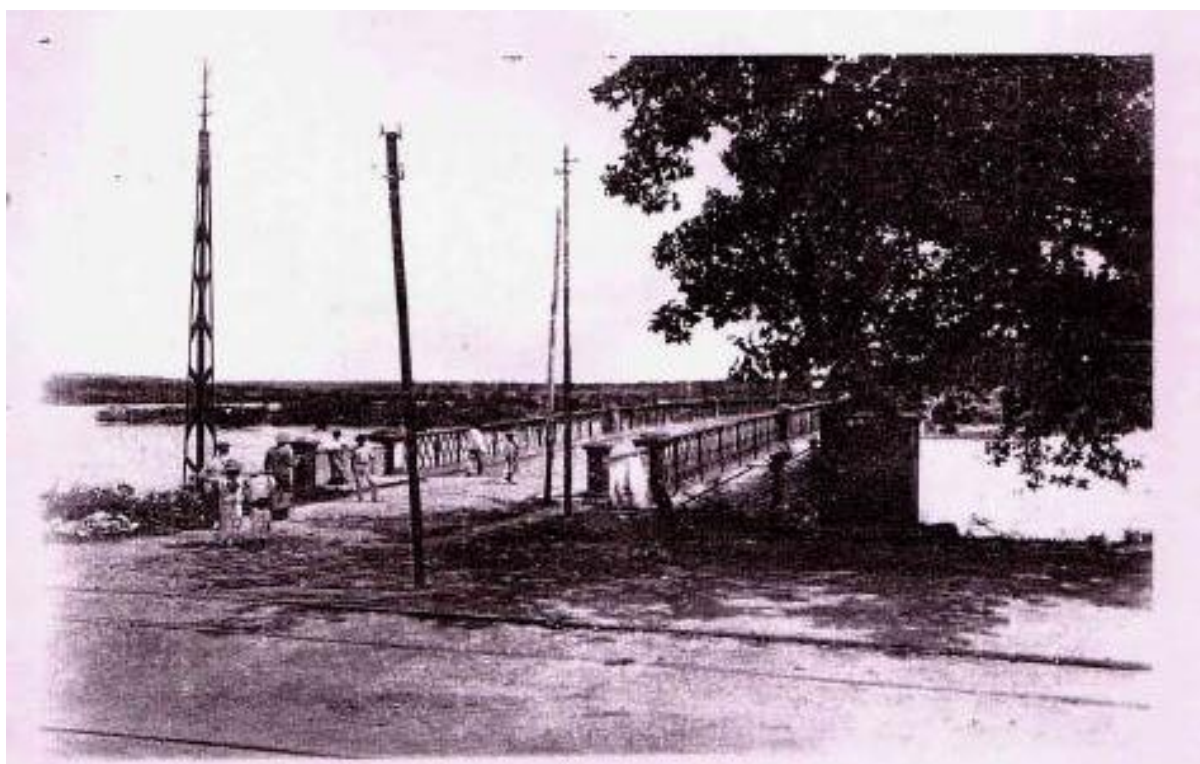
A primeira denominação de Bayeux foi Boa Vista. Este primeiro nome, segundo Oliveira (1999), foi dado porque ao sul do município, no seu tabuleiro, era possível ter uma visão privilegiada do estuário do Rio Paraíba. No entanto, ainda de acordo com esse autor, com a instalação do Engenho Barreiros, em 1634, Boa Vista passou a ser denominada de Barreiras. Essa designação perdurou até o século XX, quando o então povoado, pertencente ao município de Santa Rita, recebeu o nome de Bayeux, em 2 de junho de 1944, quando da Segunda Guerra Mundial, como uma homenagem à cidade francesa localizada na região da Baixa Normandia, que foi invadida por Hitler durante a Segunda Guerra Mundial, e libertada pelas forças Aliadas em 07 de junho de 1944. “No dia 08 de junho, dia seguinte, a NBC de Nova York, captou a notícia transmitida pela emissora de Berlim, que dizia: ‘URGENTE’ – ‘Os alemães perderam a cidade de Bayeux’”, segundo registra Oliveira (1999).

Porém, foi o através da Lei Municipal nº 48, de dezembro de 1948, que o povoado foi elevado à categoria de distrito, o qual foi emancipado em 20 de julho de 1959, através da Lei 2.148, assinada pelo então governador em exercício, Pedro Gondim. A instalação efetiva do município ocorreu em 15 de dezembro do mesmo ano, quando ele foi formalmente desmembrado de Santa Rita.

Com a construção da ponte sobre o Rio Sanhauá em 1920 (Figura 2), consolidou-se a mais importante, e durante anos, a principal ligação entre a capital do Estado, João Pessoa e o então distrito e posteriormente cidade de Bayeux a partir da Rua Abdon Milanez, que anos depois viria a se chamar Avenida Liberdade. Hoje, como principal via da cidade, cortando o seu espaço intraurbano de leste a oeste, foi também conhecida como Rodovia do Interior,

denominação que perdurou até o ano de 1944, quando o então distrito de Barreiras recebeu o nome de Bayeux (MEDEIROS, 1950; MARTINS JÚNIOR, 2006). Essa Avenida também se tornou ao longo do tempo a principal via de acesso por terra a João Pessoa, considerando-se o roteiro de quem vinha do interior do Estado. Assim, tornou-se um local apropriado para a instalação de uma parcela das populações migrantes dali advindas. “O movimento intenso de colonos, exploradores, negociantes e criadores, que demandavam ou deixavam a capital, foi apresentando motivações para que pessoas ali se estabelecessem”, afirma Andrade (1976).

Figura 2. Ponte sobre o rio Sanhauá em 1920



Fonte: Martins Junior, 2006

Com emancipação política, Bayeux começou a se desenvolver. Durante as décadas de 1950 e 1960 (primeira gestão político-municipal da cidade), iniciaram-se os incentivos para atrair grandes indústrias com o fim de propiciar maior crescimento da cidade. Em 1951, foram implantadas a FIBRASA, em 1960, a BRASCORDA e a SISAL, em 1961, indústrias de beneficiamento do sisal. Na década de 1960, ocorreu à construção da BR 101/230, que absorveu boa parte do fluxo de veículos em direção ao interior e, conseqüentemente, estendeu a ocupação da porção sul da cidade. Outro elemento determinante foi o aeroporto, principalmente após sua reforma em 1985, que influenciou a valorização das áreas vizinhas e o parcelamento e ocupação do solo na região (CASTRO, 2004).

Segundo Silva (2008), as origens da cidade de Bayeux é essencialmente urbana e foi sendo impulsionada, cada vez mais, devido à proximidade com a capital do Estado, o que representava uma possibilidade maior de acesso a oportunidades de trabalho. A presença de um parque industrial de pequeno porte no município funcionou como elemento de atração populacional, bem como a grande área estuarina que permitia o desenvolvimento da atividade pesqueira e extrativa.

2.2 Início das primeiras ocupações e suas condições atuais

A ocupação inicial da atual cidade de Bayeux partiu da margem esquerda do rio Sanhauá (margem oposta ao local de origem da atual João Pessoa), onde está localizada a referida ponte (OLIVEIRA, 1999). Contudo, as edificações mais antigas são datadas do final do século XIX, ou seja, não há exemplares atuais de moradias anteriores a este período. A completa destruição das edificações anteriores ao século XIX deve-se não só à ausência de ações para a preservação da memória do lugar, bem como à precariedade das edificações. Pois, na verdade, os primeiros moradores da cidade eram pessoas pobres, colonos que vinham de outras regiões e que construíam casas de taipa, barro e palha, material que não resistiria ao tempo e às condições climáticas. Somente a partir do fim do século XIX iniciam-se as construções de alvenaria.

Com a construção da primeira colônia de pescadores, em 1925, no então povoado de Barreiras, algumas funções se destacaram no âmbito administrativo estadual. Esta colônia serviu inicialmente para garantir uma melhoria na qualidade de vida daqueles que dependiam da pesca. A disputa por áreas de pesca entre os pescadores gerou sérios problemas e ocasionou a morte de alguns homens. Com o intuito de dar suporte às viúvas dos pescadores mortos, foi criada a Colônia de Pescadores Arnaldo Luz que chegou a ter 800 pescadores cadastrados (OLIVEIRA, 1999).

Nesse momento da história, a fisionomia assumida inicialmente por Bayeux era de considerável agregado de casas que se estende por mais de 4 quilômetros à margem da estrada que segue da capital para o interior. À medida que a capital crescia, aumentava a pressão demográfica sobre a estreita área seca entre os rios Paroeira e Sanhauá que dava acesso ao interior do Estado. Desde esta época, o núcleo urbano em expansão já apresentava as características de cidade-dormitório em relação a João Pessoa. A área agrícola era muito

reduzida. Nela predominava a produção de alimentos em pequenas unidades produtivas situadas ao sul e nordeste do município (SILVA, 2000).

De ponto de passagem ou de pouso temporário ele transforma-se em periferia dos dois centros urbanos ao qual se interliga, funcionando como cidade dormitório para grande parte da mão-de-obra que, vinda do campo para a capital ou para trabalhar na atividade canavieira em Santa Rita, ali se fixa. A instalação de um parque industrial de médio porte, transformando Bayeux num dos mais importantes centros industriais do Estado, também irá contribuir significativamente para atrair população de outros municípios e regiões (SILVA, 2000).

Historicamente, a cidade de Bayeux tem sido ocupada por pessoas de baixo poder aquisitivo que precisam estar perto da capital, onde encontram oportunidades de trabalho, no entanto devido ao alto custo da moradia da capital as pessoas acabam ocupando áreas periféricas da cidade de Bayeux. Em Bayeux, as pessoas têm a possibilidade de estarem próximas ao centro da capital, sem pagarem mais caro por isto. Se por um lado o acesso físico é facilitado, a precariedade das condições de habitação (Figura 3) e infra-estrutura básica é marcante, tornando a sobrevivência cada dia mais difícil.

Ao longo dos últimos 50 anos, a população da cidade passou de 17.338 habitantes em 1960, para 99.716 em 2010 (IBGE, 2013). Isso representou um aumento da densidade demográfica de 541,8 para 3.116,1 hab/km², e uma pressão enorme sobre o ambiente natural que caracteriza tão fortemente a cidade.

Na cidade de Bayeux, observa-se que o rápido crescimento populacional e a ocupação do solo definiram todo um processo predatório de ocupação em relação ao meio ambiente e para a população envolvida. Em relação aos outros municípios da região Geoadministrativa de João Pessoa, Bayeux é o segundo que possui maior densidade demográfica, abaixo apenas da capital do Estado, João Pessoa (Tabela 1).

Figura 3. Modelo de ocupação urbana na margem direita do rio Paroeira



Fonte: Charliton Costa, 2012.

No entanto, se considerarmos os quase 50% das áreas de preservação (mangues, rios e matas) proibidas pela legislação vigente de serem ocupadas, notamos que esse número praticamente dobra, atingindo a marca de quase 6.000 hab/km².

Segundo dados do IBGE (2013), Bayeux possui uma taxa de urbanização de mais de 99% (Tabela 2), ou seja, praticamente toda a população é urbana. Nesse sentido, quase toda a área que poderia ser chamada de edificável, já se encontra ocupada, consequentemente existe muito pouca disponibilidade de áreas livres por onde possa se oferecer a expansão adequada da cidade, o que acarreta no crescimento da cidade em direção às áreas de rios e matas.

Tabela 1. Densidade demográfica e área das unidades territoriais, segundo as regiões geoadministrativas do estado da Paraíba em 2010

| Nova Divisão Geoadministrativa | Área total das unidades territoriais (Quilômetros quadrados) | Percentual no Estado (%) | Densidade demográfica da unidade territorial (Habitante por quilômetro quadrado) |
|---|---|---------------------------------|---|
| Paraíba | 56.469,80 | 100,00 | 66,70 |
| 1ª Região: Sede João Pessoa (14 municípios) | 2.500,80 | 4,43 | - |
| Alhandra | 182,70 | 0,32 | 98,58 |
| Bayeux | 32,00 | 0,06 | 3.118,76 |
| Caaporã | 150,20 | 0,27 | 135,60 |
| Cabedelo | 31,90 | 0,06 | 1.815,57 |
| Conde | 172,90 | 0,31 | 123,74 |
| Cruz do Espírito Santo | 195,60 | 0,35 | 83,12 |
| João pessoa | 211,50 | 0,37 | 3.421,30 |
| Lucena | 88,90 | 0,16 | 131,88 |
| Mari | 154,80 | 0,27 | 136,78 |
| Pitimbu | 136,40 | 0,24 | 124,78 |
| Riachão do Poço | 39,90 | 0,07 | 104,35 |
| Santa Rita | 726,80 | 1,29 | 165,52 |
| Sapé | 315,50 | 0,56 | 158,92 |
| Sobrado | 61,70 | 0,11 | 119,42 |

Fonte: IDEME (2010)

Tabela 2. Taxa de urbanização das principais cidades do Estado da Paraíba

| Município | Total | Urbana | Urbana na sede municipal |
|------------------|---------------|---------------|---------------------------------|
| João Pessoa | 723.515 | 720.785 | 720.785 |
| Campina Grande | 385.213 | 367.209 | 355.082 |
| Santa Rita | 120.310 | 103.717 | 101.653 |
| Bayeux | 99.716 | 98.793 | 98.793 |
| Patos | 100.674 | 97.278 | 96.339 |
| Cabedelo | 57.944 | 57.936 | 49.521 |
| Sousa | 65.803 | 51.881 | 51.881 |
| Guarabira | 55.326 | 48.960 | 48.018 |
| Cajazeiras | 58.446 | 47.501 | 46.753 |

Fonte: IDEME (2010)

2.3 Caracterização Natural de Bayers

2.3.1 Geologia e Geomorfologia

Segundo Beltrão et al. (2009), a cidade de Bayers está inserida na unidade geoambiental dos Tabuleiros Costeiros. Esta unidade acompanha o litoral de todo o nordeste,

apresenta altitude média de 50 a 100 metros. Compreende platôs de origem sedimentar, que apresentam grau de entalhamento variável, ora com vales estreitos e encostas abruptas, ora abertos com encostas suaves e fundos com amplas várzeas. De modo geral, os solos são profundos e de baixa fertilidade natural.

O clima é do tipo Tropical Chuvoso com verão seco. O período chuvoso começa no outono tendo início em fevereiro e término em outubro. A precipitação média anual é de aproximadamente 1.600 mm (CARRILHO et al., 2010). A vegetação é predominantemente do tipo Floresta Subperenifólia, com partes de Floresta Subcaducifólia Cerrado/Floresta.

Os solos dessa unidade geoambiental são representados: pelos Latossolos e Argissolos nos topos de chapadas e topos residuais; pelos Argissolos com Fregipan, Argissolos Plínticos e Podzóis nas pequenas depressões nos tabuleiros; pelos Argissolos Concrecionários em áreas dissecadas e encostas e Gleissolos; e pelos Solos Aluviais nas áreas de várzeas.

2.3.2 Vegetação

A principal vegetação nativa encontrada é a vegetação de mangue, que ao norte da cidade ainda encontra-se razoavelmente preservada (Figura 4) e ao sul, praticamente extinta, havendo ocorrência de poucas espécies, como o mangue de botão, mangue vermelho (*Rhizophora mangle*) e mangue branco (*Laguncularia racemosa*) que são os mais comuns (RODRIGUEZ, 2000). No interior da cidade encontramos uma reserva de Mata Atlântica – o parque ecológico da Mata do Xem Xem que foi tombada como Reserva Ambiental Estadual.

2.3.3 Recursos hídricos

A bacia hidrográfica que drena esta região é a do Rio Paraíba, cujos processos flúvio-marinhos predominam nos rios que cortam a cidade devido a proximidade com o Oceano Atlântico. Dentre estes rios os principais são o Paroeira (Figura 5), Sanhauá, o riacho Tambaí e o Rio do Meio. Os principais corpos de acumulação são os açudes Santo Amaro e Marés. Todos os cursos d'água no município têm regime de escoamento perene e o padrão de drenagem é o dendrítico (BELTÃO et al., 2009).

Figura 4. Trecho da margem esquerda do rio Paroeira com vegetação ainda preservada



Fonte: Charliton Costa, 2012.

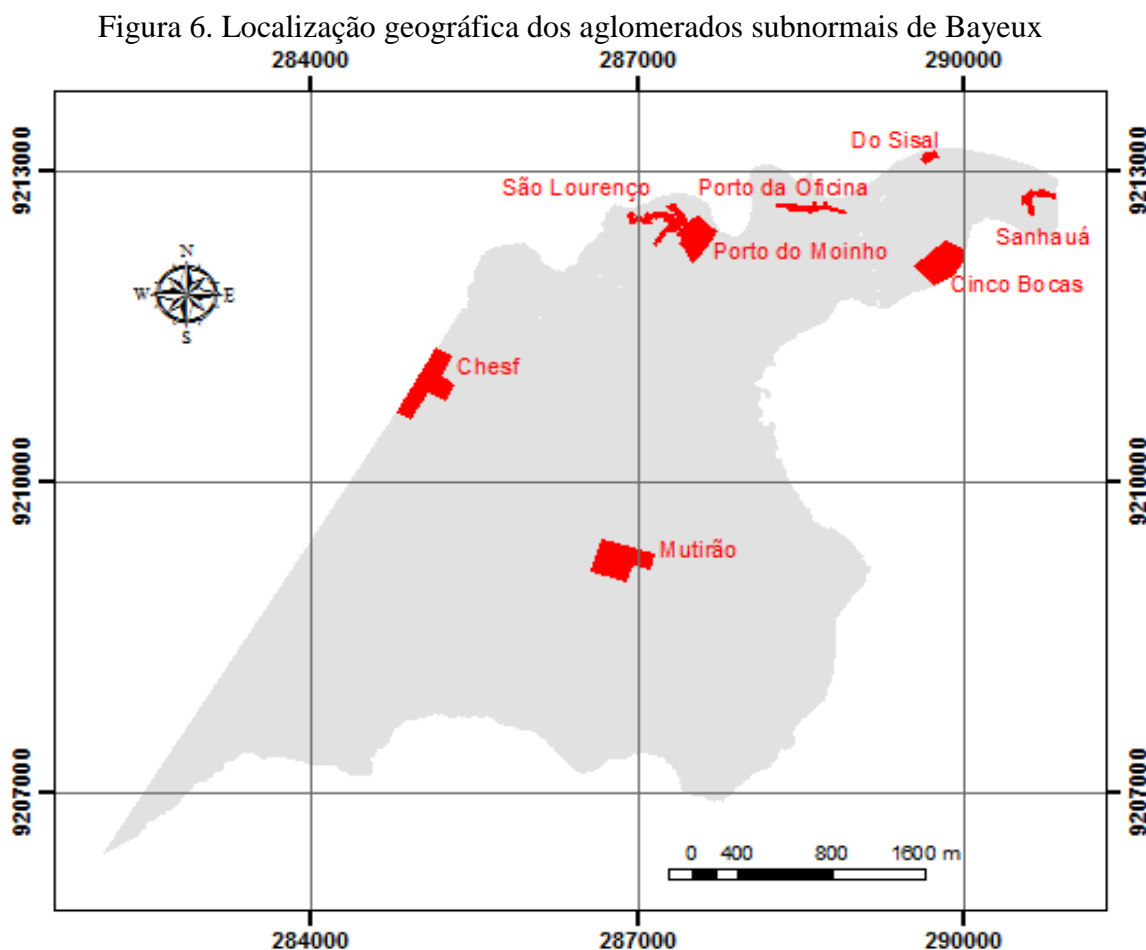
Figura 5. Foz do rio Paroira, limite da cidade de Bayeux com a cidade de João Pessoa.



Fonte: Charliton Costa, 2012.

2.4 Os aglomerados e ocupações irregulares em Bayeux

O município de Bayeux possui oito aglomerados subnormais¹ cadastrados pelo IBGE (Chesf, Cinco Bocas, Do Sisal, Mutirão, Porto da Oficina, Porto do Moinho, Sanhauá, e São Lourenço), distribuídos pelo território municipal, onde residem atualmente, aproximadamente 15.000 habitantes (IBGE, 2013) (Figura 6).



Fonte: O Autor, 2013. Base cartográfica: IBGE (2013).

¹ Aglomerados subnormais é um conjunto constituído de, no mínimo, 51 unidades habitacionais (barracos, casas etc.) carentes, em sua maioria de serviços públicos essenciais, ocupando ou tendo ocupado, até período recente, terreno de propriedade alheia (pública ou particular) e estando dispostas, em geral, de forma desordenada e densa. A identificação dos aglomerados subnormais deve ser feita com base nos seguintes critérios:

- a) Ocupação ilegal da terra, ou seja, construção em terrenos de propriedade alheia (pública ou particular) no momento atual ou em período recente (obtenção do título de propriedade do terreno há 10 anos ou menos); e
- b) Possuírem pelo menos uma das seguintes características:
 - Urbanização fora dos padrões vigentes - refletido por vias de circulação estreitas e de alinhamento irregular, lotes de tamanhos e formas desiguais e construções não regularizadas por órgãos públicos; ou
 - Precariedade de serviços públicos essenciais.

Os aglomerados subnormais podem se enquadrar, observados os critérios de padrões de urbanização e/ou de precariedade de serviços públicos essenciais, nas seguintes categorias: invasão, loteamento irregular ou clandestino, e áreas invadidas e loteamentos irregulares e clandestinos regularizados em período recente.

2.4.1 Ocupação das áreas de manguezal

O crescimento populacional em Bayeux deve-se a alguns fatores que estão ligados ao processo histórico de ocupação do espaço paraibano. As famílias que fugiam da seca no sertão do Estado e que se deslocavam do Agreste e Brejo para trabalhar nas usinas de cana-de-açúcar da Zona da Mata são exemplos evidentes de como se deu a ocupação de Bayeux, principalmente a partir da década de 1970, quando o crescimento foi mais acentuado.

O processo de urbanização em Bayeux ocorreu de forma acelerada desde meados da década de 1970, como foi dito anteriormente, porém no início da década de 1990 o crescimento vem se reduzindo de forma gradativa e temporal. O atual estado de ocupação preocupa estudiosos da área, pois a população já ocupou considerável parte das áreas legalmente ocupáveis ocasionando o surgimento e aumento do número de aglomerados subnormais (MARTINS JUNIOR, 2006).

Segundo informações obtidas com técnicos do CPD (Centro de Processamento de Dados) da Prefeitura Municipal de Bayeux, as áreas ribeirinhas foram apropriadas sem nenhum planejamento urbano. Promovendo uma completa desordem urbana em uma região que deveria ser protegida (Figura 7).

Figura 7. Vista aérea região de manguezal da cidade de Bayeux



Fonte: SEPLAN (2005).

Segundo Barbosa (2001), a cidade ergueu-se ao longo do estuário do Rio Paraíba, no limite Oeste da Capital do Estado, mais precisamente entre os rios Paroeira (Figura 8) e Sanhauá (Figura 9) e o tabuleiro costeiro. O relevo apresenta-se compartimentado em duas principais unidades morfológicas: a planície flúvio-marinha e o tabuleiro costeiro. Podem-se distinguir, ainda, algumas pequenas planícies aluviais formadas por microbacias hidrográficas que cortam o município ou se desenvolvem localmente.

Figura 8. Vista panorâmica do Rio Paroeira



Fonte: Charliton Costa (2012).

Figura 9. Vista panorâmica do Rio Sanhauá

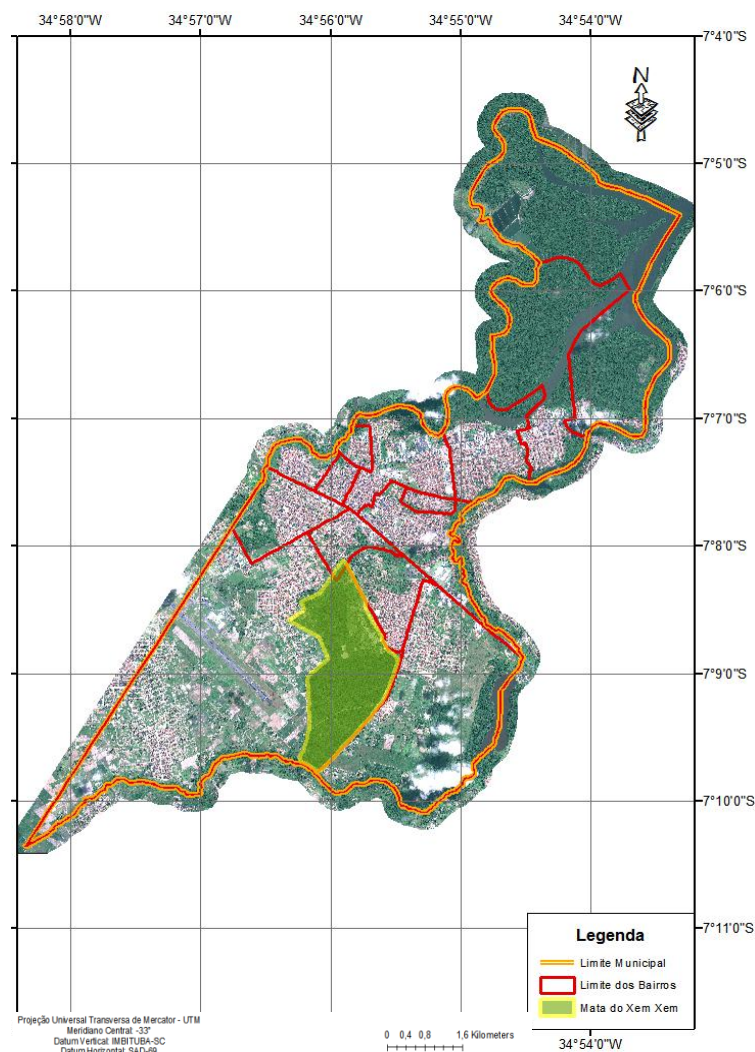


Fonte: Charliton Costa (2012).

Outra causa que justificaria o acentuado contingente populacional no cordão periférico da cidade seria a proximidade da mesma com a capital do Estado, pois no processo de ocupação do litoral, muitas famílias que migram do interior do Estado para João Pessoa acabam se instalando em Bayeux e, como não possuem condições de adquirir imóveis, acabam alugando casas em vilas, muitas destas próximas às áreas de mangue.

Segundo a Prefeitura Municipal de Bayeux (2013), além de sua pequena dimensão territorial, o município encontra-se limitado em sua expansão pela presença ao norte de uma ampla área de mangue, e ao sul, em torno de 60% do território municipal são constituídos de manguezais e resquícios de Mata Atlântica, como a Unidade de Conservação Estadual da Mata do Xem Xem (Figura 10), com uma área de 181,22 ha. A vegetação é predominantemente do tipo Floresta Subperenifólia, com partes de Floresta Subcaducifólia e Cerrado/ Floresta.

Figura 10. Visualização da Mata do Xem Xem e dos limites dos bairros



Fonte: SEPLAN (2005).

O sistema de habitação da cidade de Bayeux se constituiu ao longo destes anos de várias formas, os terrenos que eram caracterizados como sítios e chácaras foram vendidos por seus proprietários e depois demarcados e divididos em lotes e repassados para outros proprietários. A outra forma foi a ocupação ilícita de terrenos que eram, e ainda são, oficialmente patrimônio da União. A maioria destes terrenos está localizada nas várzeas e margens dos rios Sanhauá, Paroeira, Tambaí e do Meio.

O ecossistema de mangues representa uma reserva, um refúgio, um meio nutritivo e um centro de multiplicação para inúmeras espécies animais, que são úteis ao homem. Do mesmo modo que as florestas tropicais, os manguezais têm desempenhado um significativo papel na economia das sociedades, fornecendo-lhes uma grande variedade de produtos e serviços como a extração de madeiras e pesca destinadas à comercialização e subsistência, aquicultura, produção de sal, turismo e recreação, estudo e apreciação da natureza (SEPLAN, 2004).

A expansão urbana tem ameaçado as áreas de preservação e proteção ambiental, principalmente várzeas e margens de rios, que são invadidos para a construção inadequada de habitações, aterrando e lançando esgotos e lixo nos manguezais, causando sérios problemas ambientais.

Nesse sentido, é possível constatar então, que a cidade carece de instrumentos que venha regular a ocupação do solo e estabelecer as diretrizes para um desenvolvimento integrado. Uma vez que sua situação geográfica favoreceu uma forma de crescimento caótico, à medida que a cidade se constituiu num ponto de ligação entre a capital do Estado e o interior.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Urbanização e meio ambiente

3.1.1 O crescimento da urbanização e a questão socioambiental

O processo de urbanização nas cidades brasileiras tem aumentado expressivamente no decorrer dos últimos anos, sobretudo, resultante da grande migração da população da zona rural para a zona urbana. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2013), no Brasil, cerca de 85% da população reside em área urbana, o que em Bayeux corresponde a cerca de 99%.

No entanto, esse crescimento muitas vezes ocorre de forma desordenada, sem infraestrutura e gestão adequada ao atendimento das necessidades da população residente, proporcionando uma má qualidade de vida das pessoas, aumentando a desigualdade social e a exploração descontrolada dos recursos naturais.

A crescente demanda de recursos naturais, com a ampliação do consumo de bens de primeira necessidade e o adensamento populacional nos centros urbanos, contribui para a degradação da natureza. Principalmente a partir dos anos 50 do século XX, com a intensificação dos problemas ambientais, ganhou força a percepção de que a qualidade de vida não poderia estar dissociada do ambiente em que se vive (OLIVEIRA, 2008).

A urbanização ocorrendo de forma planejada pode promover situações propositivas para a sociedade, como aumento do número de moradias, diminuição do tempo no acesso aos serviços de saúde e lazer. Porém, em determinados locais, pode gerar efeitos que desestabilizam a condição natural do meio ambiente.

As mudanças ocasionadas no ambiente como efeitos da ação antrópica refletem em alterações significativas no equilíbrio dos sistemas naturais, principalmente no decorrer das últimas décadas, pois, com o aumento da população e do processo de urbanização, intensificaram-se os impactos ambientais resultantes da interferência humana no meio natural. Estes processos transformaram toda a estrutura ecológica e social, provocando, assim, uma maior fragilidade e vulnerabilidade do ambiente (RODRIGUES et al., 2009).

As consequências do desmatamento para construções habitacionais, especialmente sobre os recursos hídricos, têm repercutido profundamente na qualidade de vida da população, afetando o equilíbrio ambiental das áreas drenadas pelas bacias hidrográficas

(NASCIMENTO et al., 2005). É importante ressaltar que a cidade de Bayeux encontra-se inserida nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Paraíba, a maior do Estado da Paraíba.

A ocupação urbana, de forma cada vez mais desordenada, vem ocasionando uma cadeia de impactos às bacias hidrográficas no planeta, através de atividades de desmatamentos, queimadas, práticas agrícolas perniciosas, atividades extrativistas agressivas, gerando a impermeabilização dos solos, alteração da topografia, lançamento de esgotos industriais e domésticos nos rios e lagos, erosão das margens e assoreamento dos cursos d'água, entre outras atividades (RODRIGUES et al., 2009).

O crescimento das cidades brasileiras vem aumentando, sobretudo em função das ocupações urbanas irregulares, frequentemente invadidos pela população de baixa renda, ou seja, fruto da grande desigualdade social no país constituindo assim uma variável determinante da configuração espacial do processo de urbanização brasileira (MOTTA, 2002).

Inserida nesse contexto, a cidade de Bayeux cresceu de forma bastante acelerada e sem planejamento, constituindo-se hoje uma das cidades mais populosas e povoadas do Estado da Paraíba, com uma população de quase 100.000 habitantes.

Quando da sua emancipação política, na cidade de Bayeux em 1959 residiam cerca de 16.880 habitantes, entre 1960 e 1970 a população residente cresceu 110% atingindo mais de 35.000 habitantes. O crescimento médio da população municipal entre 1970 e 1996 foi de 137%, superando a marca de mais de 80.000 habitantes no final desse período. O último censo realizado em 2010 demonstra que a cidade de Bayeux continua em pleno processo de crescimento populacional apresentando em 2010 o número absoluto de 99.716 habitantes (IBGE, 2013), o que significa que a população residente em Bayeux aumentou em quase seis vezes nas últimas cinco décadas.

Vale ressaltar que esse grande crescimento populacional ocorrido na cidade no decorrer desses anos demandou um forte incremento na ocupação urbana da periferia da cidade, muitos vezes sem nenhum planejamento prévio, proliferando as chamadas ocupações irregulares.

Entende-se por ocupações irregulares as construções imobiliárias nas regiões periféricas dos centros urbanos, executadas frequentemente em desacordo com as legislações vigentes e gerando, como consequência, a ocupação de grande parte dessas áreas por pessoas de baixa renda, onde essas áreas deveriam ser preservadas no intuito de minimizar os impactos advindos dessas ocupações (GROSTEIN, 1987; MOTTA, 2002).

A condição socioeconômica é um dos principais fatores do processo de urbanização nas periferias das cidades, pois os mais pobres acabam sendo empurrados para áreas de menor valor econômico, ou seja, denominadas áreas de riscos, sem serviços e infraestrutura fundamentais como esgotamento sanitário, serviço de fornecimento de água, coleta regular de resíduos, rede de drenagem entre outros (FERREIRA, 2005).

Nesse sentido, grande parte dos problemas socioambientais urbanos encontra-se associado às estratégias de sobrevivência das populações de menor poder aquisitivo, originado das condições socioeconômicas e da falta de alternativas quanto a lugares acessíveis a moradia, resultando em aumento constante na degradação (MOTTA et al., 2002).

Outro grande fator que vem afetando o processo de ocupação urbana nas cidades do Brasil tem sido a falta de planejamento. Não se trata de uma ausência de planejamento, mas sim de uma interação perversa entre os processos socioeconômicos, ou seja, promover opções de planejamento, políticas e práticas públicas que possam oferecer benefícios a muitos. (ROLNIK et al., 2005).

Devido à diferença de grau e de intensidade de crescimento, todas as cidades brasileiras exibem problemáticas parecidas, independente do seu tamanho, tipo de atividade, região em que se inserem e outras. Esses elementos são os diferenciais, mas todas elas possuem problemas como a falta d'água, habitação, esgotamento sanitário, educação e saúde, fatos preocupantes de forma geral, e que revelam enormes carências, pois quanto maior as cidades, mais visíveis se tornam esses elementos (SANTOS, 1993).

Nos séculos passados, a urbanização era menos competitiva, mas com o surgimento da urbanização corporativa, isto é, empreendida sob o comando dos interesses das grandes firmas, constitui-se um receptáculo das consequências de uma expansão capitalista devorante dos recursos públicos, uma vez que estes são orientados para os investimentos econômicos, em detrimento dos gastos sociais (SANTOS, 1993).

Contudo, as cidades possuem grandes desafios, e a cidade de Bayeux se insere perfeitamente nesse contexto, onde a mitigação dos problemas socioambientais são fatores condicionantes na qualidade de vida dos moradores da cidade.

Na zona norte de Bayeux, onde uma extensa área de mangue resiste mesmo com as diversas intervenções antrópicas sofridas no decorrer dos anos, diversos problemas socioambientais são comuns a muitas outras cidades do Brasil. Problemas relacionados ao planejamento urbano como à falta de destinação adequada dos resíduos sólidos e líquidos, que acarreta nos impactos negativos nos subsistemas socioeconômico e físico-natural. Nos locais onde não há rede coletora, o esgoto costuma correr a céu-aberto nas imediações das

residências, constituindo em fonte iminente de proliferação de agentes e vetores de doenças. O mesmo acontece com os efluentes e resíduos sólidos quando lançados diretamente nos rios sem qualquer tratamento, levando a possíveis mudanças nos parâmetros físico-químicos das águas dos rios próximos a cidade e consequentemente causando impactos ambientais.

3.1.2 Os problemas socioambientais urbanos

A partir da conceituação de ambiente urbano como um organismo complexo em permanente transformação, local de conflitos e interesses diversos, materializados no espaço capazes de desenvolver relações em cadeia, pode-se observar, nas cidades, processos através de atividades ou impactos e desequilíbrios socioeconômicos e ambientais.

Nas cidades brasileiras, predomina um modelo de ocupação, em que convivem: um grande número de lotes vagos; enormes glebas ainda não-urbanizadas; áreas densamente edificadas ou intensamente ocupadas por favelas; e, muitas vezes, com um crescimento excessivo da mancha urbana. Esse processo desordenado gera uma demanda por serviços e infraestrutura urbana, requerendo intensos investimentos do poder público.

A deterioração do ambiente é um problema antigo, constante na história da humanidade. O novo, nesse final de século, é a intensidade dos processos de degradação ambiental que acompanham a urbanização, resultando em crescente vulnerabilidade das cidades, agravada pela concentração urbana (SANTOS, 1999).

Esse autor comenta que, no Brasil urbano, a realidade socioambiental de uma grande parcela da população está marcada pelas dimensões da exclusão, do agravo, do risco, da falta de informação e de educação sanitária e ambiental. Marcada, ainda, pela existência de assentamentos humanos precários, onde vivem os pobres, com um comprometimento ambiental, provocando graus crescentes de deterioração da qualidade de vida local. Enchentes, erosões, deslizamentos, poluição das águas e do ar, bem como a diminuição da cobertura vegetal atingem o cotidiano da população, afetando diferencialmente os setores de menor poder aquisitivo. A falta de alternativas de moradias populares e de lotes urbanos a preços acessíveis, particularmente nas grandes cidades, forçou grupos mais pobres da população a ocupar ilegalmente espaços impróprios para assentamentos como encostas íngremes, várzeas inundáveis, beiras de rio e cursos de água, áreas de proteção de mananciais,

normalmente áreas de risco para o tipo de moradia precária dessa população, sendo agravado pela ausência de infraestrutura (MARICATTO, 2001).

De acordo com Rolnik (1997), os principais problemas ambientais urbanos seriam: a irregularidade e a precariedade dos assentamentos populares em todo o mundo subdesenvolvido; a necessidade de expansão de infraestrutura e serviços urbanos; a nova escala dos problemas de transportes e acessibilidade; o armazenamento, o abastecimento, a utilização da energia e da água; o controle no tratamento de resíduos; a poluição ambiental, decorrente da própria expansão urbana; o crescimento da pobreza; a falta de empregos e de renda; o aumento da violência; e o acirramento dos conflitos de terra.

Desta forma, estando diretamente relacionados com um processo de mudança no modelo de crescimento, os problemas socioambientais urbanos são acentuados pelo processo de expansão periférica, somada ao fato de o poder público ser incapaz de controlar este processo, pois o crescimento econômico nos países de terceiro mundo não acompanha a demanda social.

As deficiências na política de desenvolvimento econômico interferem sobremaneira na configuração urbana, através de acentuadas desigualdades sociais. Todo esse contexto insere-se no quadro das transformações urbanas, colaborando para a construção de um perfil de urbanização que segrega, social e espacialmente, grande parte da população, impondo, como marca do modelo espacial, o conceito que alguns autores denominam de déficit social da urbanização (RIBEIRO, 1999).

A marca desse processo reside na desigualdade de distribuição de infraestrutura e serviços urbanos, concentrados onde predomina o capital e os interesses das classes de alta renda e em carência quase absoluta, quando se trata das classes mais populares, visto as condições econômicas definirem uma série de outras relações de ocupação do espaço urbano, como o acesso ao solo e demais serviços.

Uma pesquisa desenvolvida pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, em abril de 1998, que sintetiza os principais problemas ambientais urbanos como sendo a poluição da água, a coleta e disposição inadequada de resíduos sólidos, a falta de saneamento básico, a erosão e assoreamento dos cursos de água, a poluição do solo, a escassez de áreas verdes (RIBEIRO, 1999), descreve as variáveis diretamente relacionadas às atividades de urbanização, (fatores de degradação da qualidade ambiental urbana) como:

1. Poluição dos mananciais de abastecimento público;
2. Poluição de cursos de água rios e lagos;

3. Poluição de águas subterrâneas;
4. Coleta de lixo domiciliar inadequada;
5. Disposição final de lixo inadequada;
6. Existência de esgotos não-coletados;
7. Existência de esgotos não-tratados;
8. Existência de erosão /assoreamento por loteamentos;
9. Poluição do solo por lixões;
10. Ocupação de áreas com risco de enchentes ou deslizamentos;
11. Existência de áreas urbanas degradadas;
12. Escassez de áreas verdes e de recreação;
13. Falta de arborização de ruas;
14. Inexistência ou inadequação de equipamentos públicos;
15. Inexistência ou inadequação de infra-estrutura;
16. Invasão de terras públicas;
17. Existência de favelas.

Para a autora, a intensificação do processo de urbanização reflete-se no meio ambiente que se encontra, por sua vez, imerso no espaço urbano. Este assume o papel de meio natural o intruso passando a ser o próprio meio ambiente. De fato, as transformações realizadas pelo ser humano na produção de seu espaço social são, em larga escala, de ampla magnitude, principalmente quando se leva em conta não só a função de sobrevivência/abrigo de intempéries, mas também, até em primeiro plano, a ambiciosa índole exploratória de acumulação de riquezas, característica intrínseca à sociedade industrial capitalista (RIBEIRO, 1999). Da mesma forma, sobre os espaços da globalização, Santos (1999) comenta:

Esses objetos modernos e pós-modernos vão do infinitamente pequeno, como os microssistemas, ao extremamente grande como as grandes hidrelétricas e as grandes cidades, dois objetos enormes, cuja presença tem um papel de aceleração das relações predatórias entre o homem e o meio, impondo mudanças radicais à natureza. Tanto as grandes hidrelétricas, quanto as grandes cidades surgem como elementos centrais na produção do que se convencionou chamar de crise ecológica. A busca da mais-valia em nível global faz com que a sede primeira do impulso produtivo (que também é destrutivo) seja apátrida, extraterritorial, indiferente às realidades locais e ambientais (SANTOS, 1999, p. 71).

Segundo Ribeiro (1999), um problema ambiental constitui um déficit ou defeito do sistema ambiental, manifestado na redução da produtividade ou inadequação do sistema para o cumprimento de determinadas funções econômicas e sociais, admitindo que ele pode dividir-se em três principais tipos:

- a) naturais provenientes de fatores de origem natural, como insuficiência hídrica, rigor climático, abalos sísmicos ou processos erosivos;
- b) de interação resultados da ineficiente utilização dos recursos e serviços ambientais, por parte dos diversos agentes e atores sociais como, por exemplo, contaminação, perda ou degradação das áreas naturais valiosas, déficit da provisão de água potável;
- c) antrópicos (socioambientais), resultantes da inadequada percepção da dimensão ambiental e dos problemas socioambientais, que a população vivência: falta de funcionalidade, inadequado manejo do patrimônio cultural, inadequada dotação de equipamentos e infraestrutura.

Apesar de a degradação ambiental ser mais visível quando associada a problemas sociais, como a pobreza, Ribeiro (1999) salienta que os problemas ambientais não estão relacionados somente com a população pobre, pois grande parte deles gerados pela sociedade, implicando riscos, são produzidos pela parcela com maior poder aquisitivo, não significando, portanto, comportamentos específicos de classes sociais.

Por outro lado, a disparidade social está legitimada pelo Estado por meio das legislações urbanísticas que potencializam a especulação imobiliária e fundiária, favorecendo o uso irracional do espaço urbano e os desequilíbrios espaciais.

Com essas considerações, pode-se admitir que problemas socioambientais urbanos são aqueles relacionados a ação antrópica, o processo bilateral entre sociedade e meio ambiente materializando-se através da degradação e uso inadequado dos recursos naturais urbanos.

3.1.3 Impactos ambientais urbanos

A Resolução Nº 001, de 23 de janeiro de 1986, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA (BRASIL, 2008) define Impacto Ambiental, como sendo qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas. Essas modificações podem ser resultantes da presença, lançamento ou liberação, no ambiente, de matéria ou energia, em quantidade ou intensidade tais que o tornem impróprio. A poluição, em seus diferentes tipos, gera impactos para o ambiente, assim como para a população, no seu dia a dia, afetando a saúde, a economia e a sociabilidade.

Os problemas de ordem ambiental tem se propagado de forma crescente no contexto urbano. Sua lenta resolução tem provocado um descontrole em alguns setores estratégicos para a garantia da qualidade de vida da população nas cidades, aumento desmesurado de enchentes, dificuldades na gestão dos resíduos sólidos e interferência crescente do despejo inadequado de resíduos sólidos representam impactos cada vez maiores na saúde da população.

As cidades ocupam apenas 2% da área da Terra, porém concentram cerca de 50% da população global, sendo responsáveis por 70% da energia consumida no mundo (FREITAS, 2008). Quando exagerado e descompassado, o crescimento urbano, relacionado com o avanço da infraestrutura, produz nas cidades lugares insalubres e degradados. As moradias de barracos e palafitas são feitas sem nenhuma infraestrutura adequada de esgotamento sanitário e o lixo gerado é muitas vezes lançados nas águas do rio que passa próximo.

A qualidade do meio ambiente no qual a sociedade interfere, modifica e vivencia, influi consideravelmente na própria qualidade de vida dos habitantes. Discutir qualidade ambiental é um dos grandes desafios da sociedade, pois engloba fatores que se integram, dentre eles, as condições socioeconômicas da população, o sistema de saúde e educação, moradia, as áreas verdes, etc., além das aspirações e necessidades individuais e da comunidade.

Segundo Resende e Sousa (2009), ao discutir qualidade ambiental, propõe que na realização do estudo devem-se levar em consideração os atributos ambientais urbanos como uso do solo, poluição, espaços livres, verticalidade das edificações, enchentes, densidade populacional e as mais diversas coberturas vegetais. Este método é importante para os estudos ligados a Ecologia e Paisagem, contribuindo para o ordenamento e planejamento do espaço.

Também Jesus (2006) endossa que a ausência de uma adequada área verde, tanto influi negativamente na qualidade ambiental, quanto na saúde da população. Dessa forma as áreas verdes, por desempenhar diversas funções e proporcionar múltiplos benefícios, constituem um indicador de qualidade ambiental, pois reflete diretamente no nível de bem estar da população como também influi na preservação da vida no planeta.

Segundo Cavalcanti (2002), impactos urbanos sobre a diversidade biológica chega ao seu grau mais devastador no Terceiro Mundo. Menos de 2% da Mata Atlântica das costas do Brasil que ficam dentro do alcance urbano de São Paulo ainda resistem e foi estimado que milhares de espécies dessa região foram levadas à extinção.

Neste contexto, os impactos ambientais, segundo a Resolução CONAMA Nº 001/1986, Art. 6, podem ser classificados em:

- Impacto negativo: quando a ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental (por exemplo, lançamento de efluentes domésticos ou industriais não tratados no rio e depósito de lixo nas margens);
- Impacto direto: resultante de uma simples relação de causa e efeito (por exemplo, perda de diversidade biológica como o aterro em áreas de manguezais, tendo a possibilidade de ocorrer a partir da ocupação irregular);
- Impacto local: quando a ação afeta apenas o próprio sítio e suas imediações (movimento de massa ou deslizamentos);
- Impacto estratégico: quando o componente ambiental afetado tem relevante interesse coletivo ou nacional (por exemplo, a Bacia do Rio São Francisco e seus mananciais);
- Impacto a médio ou longo prazo: quando o impacto se manifesta a certo tempo após a ação (por exemplo, a ocorrência de ocupação informal nas encostas, como é caso de algumas áreas do subúrbio de João Pessoa, capital do Estado);
- Impacto permanente: quando, uma vez executada a ação, os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido (por exemplo, a derrubada do mangue para construção civil).

A maior ameaça à diversidade biológica de comunidades naturais relativamente intactas dentro e em volta de áreas urbanas é a destruição de habitats naturais e sua conversão a outros usos. A pavimentação de habitats naturais procede a um comportamento que as

atividades humanas impõem que se espalha, destrói e fragmenta os ecossistemas remanescentes.

A expansão urbana sobre os manguezais, notadamente na zona norte da cidade de Bayeux, agrava ainda o processo de degradação e modifica, a curto, médio ou longo prazos, a dinâmica estuarina, uma vez que se constituem no elo básico da cadeia alimentar do sistema. Ainda em decorrência da expansão urbana, as áreas de mangue adjacentes perdem rapidamente suas funções e transformam-se em focos de insetos e roedores, tornando-se atrativas a invasão de barracos de pessoas carentes, construções industriais e até mesmo a servir como depósito de lixo clandestino.

Considerar os manguezais como área de preservação permanente não basta para solucionar os problemas de seu uso predatório, mesmo que implantem programas de conscientização. As soluções mais amplas extrapolam os limites do ecossistema de manguezal, pois se entende que compatibilizar o desenvolvimento econômico com a necessária conservação e preservação do meio ambiente, em benefício da qualidade de vida das populações, não implica somente na proposição de novas ações e/ou intensificação das já existentes.

Então, se faz necessário à redução dos impactos ambientais, através de uma profunda reformulação na adoção de políticas para o ordenamento do território nas áreas urbanizadas próximas ao mangue, devendo-se conferir importância estratégica ao planejamento do desenvolvimento local, que deve ser o eixo estruturador para a transformação da cidade em ambiente naturalmente mais equilibrado.

3.2 O manguezal um importante ecossistema natural

3.2.1 Origem e distribuição dos manguezais

Atualmente, discute-se sobre a origem do ecossistema manguezal e os mecanismos de dispersão pelos continentes. Acredita-se que o movimento se deu na Pangeia entre os períodos Mesozóico e Cenozóico, correspondendo hoje a região da indo-malasia. Propõe-se que as espécies exclusivas de mangue tenham migrado para oeste até a costa oriental da

África, e para leste, cruzando o Pacífico, chegando à América Central, o que explica a semelhança entre as costas do Atlântico (SOFFIATI NETO, 2006; TEIXEIRA, 2008).

O termo mangue é usado para indicar um grupo florístico de árvores e arbustos de como manguezal. Há uma forte interação entre os meios abiótico e biótico neste ecossistema, e as espécies vegetais apresentam características fisiológicas e adaptações que garantem a sua persistência em áreas alagadas, solo com pouco oxigênio e substrato não consolidado (SCHAEFFER-NOVELLI et al., 2000).

Para Lacerda (1999) o manguezal é composto por um pequeno número de espécies de árvores e se desenvolve principalmente nos estuários e na foz dos rios, onde há água salobra e local semi-abrigado da ação das ondas, mas aberto para receber a água do mar. Trata-se de um ambiente com bom abastecimento de nutrientes, onde, sob os solos lodosos, há uma textura de raízes e material vegetal, parcialmente decomposto, chamado turfa. Nos estuários, os fundos lodosos são atravessados por canais de marés (gamboas), utilizados pela fauna para os seus deslocamentos entre o mar, os rios e o manguezal.

Schaeffer-Novelli (1995) descreve o manguezal como um ambiente de transição entre a terra e o mar. Sua zona de atuação são as regiões tropicais e subtropicais, com temperaturas elevadas e irradiação solar adequada. A vegetação possui adaptações às flutuações de salinidade e colonizam ambientes lodosos com baixo teor de oxigênio. As áreas mais protegidas das ações naturais são locais de reprodução de muitas espécies de animais. Há uma intensa produção de matéria orgânica que gera subsídios para a complexa cadeia alimentar.

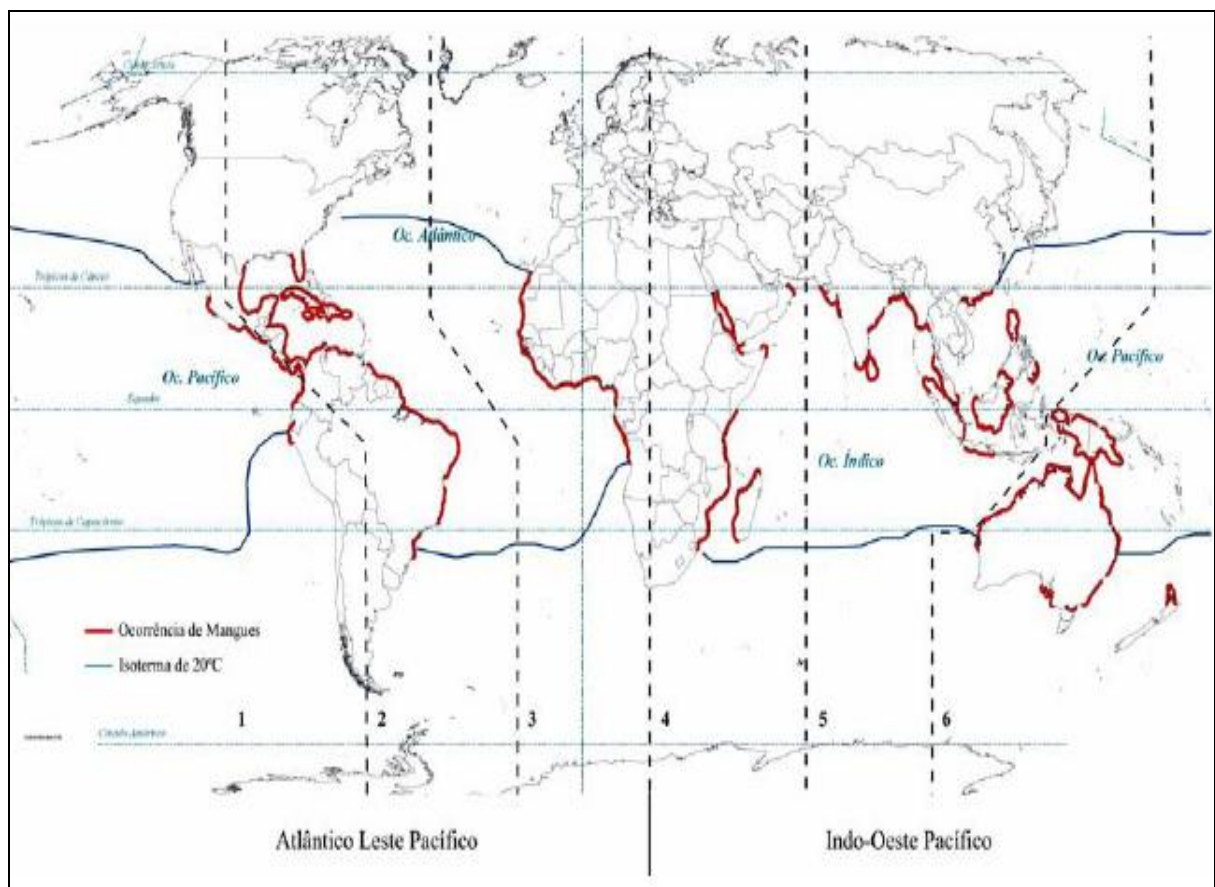
Segundo Fonseca (2001), os ecossistemas denominados manguezais são formações paisagísticas características das zonas costeiras abrigadas nos trópicos e subtropicais e sua importância até algumas décadas passadas desconhecida, sentenciou sua subutilização e destruição. Apesar de sua clara ligação com a produtividade pesqueira, tanto comercial como artesanal, e dos diversos dispositivos legais que lhe conferem a proteção integral, em diversos países os manguezais vêm sendo destruídos em taxas alarmantes, destacando-se como um dos ecossistemas costeiros mais ameaçados e estimando-se a perda anual de 1.000.000 ha de em todo o planeta.

As áreas de manguezais no mundo têm diminuído consideravelmente no decorrer das décadas devido à intensa exploração de seus recursos. A distribuição dos mangues no mundo concentra-se entre os Trópicos de Capricórnio e Câncer, na região Equatorial. Nesta área encontram-se as temperaturas mais altas do globo terrestre. Na costa banhada pelo Oceano Pacífico, podem ser vistos mangues no Equador, Nicarágua, Panamá, México, e região sul dos

Estados Unidos (Califórnia). Bosques de mangue no Caribe, Colômbia, Guianas, Brasil e parte da costa africana são banhados pelo Oceano Atlântico. Observam-se manguezais no Canal de Suez, no sul da África banhada pelo Oceano Índico. No continente Asiático há manguezais preservados após intensos trabalhos de reflorestamento, como na Tailândia, Malásia, Indonésia, e Filipinas. Na Oceania, a região norte da Austrália concentra as ocorrências de mangues (MAIA, 2005; TEIXEIRA, 2008).

A distribuição dos manguezais na zona intertropical tem influência direta da temperatura (Figura 11). Esta região compreendida entre as latitudes 30° N e 30° S apresenta uma isoterma de 20°C de temperatura da água do mar que varia com as correntes marinhas e a sazonalidade. Esta delimitação não é restritiva, há manguezais em latitudes próximas a estas como são os casos das Bermudas ($32^{\circ}20'$ N), Japão ($31^{\circ}22'$ N), sul da Austrália ($38^{\circ}45'$ S), Nova Zelândia ($38^{\circ}03'$ S) e leste da costa do Sul da África ($38^{\circ}45'$ S) (MAIA et al., 2005; TEIXEIRA, 2008).

Figura 11. Distribuição global dos mangues associada com a isoterma de 20°C durante o inverno



Fonte: Adaptado de Maia (2005) e Teixeira (2008).

Os manguezais distribuem-se na costa sul dos Estados Unidos, no Caribe, México, Equador e no Oceano Pacífico. Nos projetos de reflorestamento ha uma forte discussão quanto à origem dos bosques. A costa brasileira apresenta uma área de manguezal estimada em 9.802 km², estendendo-se desde o Cabo Orange (04°21'N), Amapá, até a cidade de Laguna (28°30'S), Santa Catarina (ADAIME, 1987; TEIXEIRA, 2008).

3.2.2 Importância socioambiental dos manguezais

Os manguezais são ecossistemas que ocupam uma significativa parte do litoral do mundo, e sua localização está restrita a faixa entre-marés², onde o movimento da maré é de extrema importância para o estabelecimento e dinâmica dos mesmos, que são bastante extensos e encontrados na Ásia austral e oriental, chegando à Austrália e ao Pacífico, e nas Américas Central e do Sul (LANDIM e GUIMARÃES, 2006). No Brasil ocupam uma área de aproximadamente de 25.000 Km² ao longo de 6.786 km de linha da costa. A maior parte dele, cerca de 85%, encontra-se no litoral da região norte do país, nos estados do Amapá, Pará e Maranhão, e o limite mais oriental localiza-se na ilha oceânica de Fernando de Noronha, numa área de 0,15 ha (LACERDA, 1999).

Monteiro (2011) mostra, a partir de imagens recentes dos manguezais do nordeste do Brasil, que o ecossistema representa cerca de 10% da extensão total dos manguezais brasileiros. Estão predominantemente localizados na foz dos principais rios, como o delta do Parnaíba-PI, e a foz do rio Timonha-CE, foz do rio Piranhas-Açu, foz do rio Mamanguape-PB e o sistema estuarino de Cabedelo-PB, além do sistema estuarino da Ilha de Itamaracá-PE.

Os manguezais são verdadeiros berçários, local de proteção alimentação e reprodução para diversas espécies, contribuindo para a sobrevivência de espécies de aves e mamíferos, 2/3 das espécies de peixes economicamente explorados dependem desse ecossistema que é responsável pelo equilíbrio da cadeia trófica e manutenção de recursos naturais de zonas costeiras.

A grande quantidade de matéria orgânica produzida no manguezal constituiu-se de rico alimento energético para diversos componentes da fauna estuarina e marinha, uma vez que durante o processo de decomposição são colonizados por microrganismos formando a base para diversas cadeias alimentares e parte dessa produção é levada para maré até as águas

² Situado entre o ponto mais alto da maré e o ponto mais baixo da maré baixa (LANDIM e GUIMARÃES, 2006).

costeiras adjacentes. Existe uma relação direta entre produtividade de pesca e conservação dos manguezais, são também importantes para proteção da costa contra erosão, nesse sentido são utilizados em alguns países para proteção de hidrovias e zonas urbanas litorâneas. Importantes para atividades educacionais, recreativas, turísticas e a investigação científica, além de seu exuberante aspecto foto-paisagístico de importância geomorfológica ecológica e sócio-econômica (RAMOS, 2002).

Segundo o Gerenciamento Costeiro de Pernambuco (GERCO, 2009), os manguezais exercem importantes funções, tais como:

- desempenhar importante papel como exportador de matéria orgânica para o estuário, contribuindo para produtividade primária na zona costeira;
- peixes, moluscos e crustáceos encontram as condições ideais para reprodução, berçário, criadouro e abrigo para várias espécies de fauna aquática e terrestre, de valor ecológico e econômico;
- produzir mais de 95% do alimento que o homem captura do mar;
- sua manutenção é vital para a subsistência das comunidades pesqueiras que vivem em seu entorno;
- sua vegetação serve para fixar as terras, impedindo assim a erosão e ao mesmo tempo estabilizando a costa;
- suas raízes funcionam como filtros na retenção dos sedimentos e;
- constitui importante banco genético para a recuperação de áreas degradadas.

Importância econômica e social é bastante grande, por isso mesmo, sempre foi alvo de ocupação e de destruição para dar lugar a outras atividades humanas. Em geral a destruição gratuita, a poluição doméstica e química das águas, derramamentos de petróleo, aterros mal planejados entre outros, são os grandes problemas impactantes do manguezal observados em quase todo o território brasileiro.

O ecossistema manguezal é muito frágil, e requer condições muito específicas para se desenvolver (SCHAEFFER-NOVELLI, 2001). A vulnerabilidade deste ambiente diz respeito às restrições impostas pelos recursos naturais às atividades que vem se desenvolvem na unidade ambiental como os efeitos das intervenções humanas na dinâmica natural deste ecossistema.

Os manguezais fornecem uma rica alimentação protéica para a população litorânea brasileira derivada da pesca artesanal de peixes, camarões, caranguejos e moluscos, que são o modo de sustento para os moradores do litoral, em especial os pescadores e marisqueiras de várias regiões do Brasil. No estado da Bahia, no Município de Salinas da Margarida e arredores, o manguezal é a principal fonte de renda da população (COELHO JUNIOR e SCHAEFFER-NOVELLI, 2007). Observa-se que parte da população do referente município depende do ecossistema manguezal para a sustentação familiar e comercial.

3.3 O crescimento urbano em áreas de manguezal

Desde os primeiros tempos da colonização, as áreas costeiras foram os espaços em que se mostraram mais adequados à implantação de cidades, portos e plantações. Esse fato gerou um processo contínuo de processamento de seu território. A princípio, com maior concentração em pontos estratégicos, como estuários e baías protegidas e, no século XX, em quase toda a extensão da linha da costa.

Grande parte da concentração urbana no Brasil se localiza na zona costeira por se mostrar, desde o início da colonização do país, área adequada à implantação de cidades, portos, plantações e outras intervenções antrópicas. Essa ocupação, contudo, contribuiu e contribui, até hoje, para a degradação dos ecossistemas que constituem a paisagem costeira, dentre eles, as áreas de manguezais (COPQUE e CUNHA, 2009). Macedo (2002) aponta, entre outros, os seguintes efeitos da urbanização sobre o meio ambiente costeiro:

- Poluição das águas: tanto do lençol freático, como de rios, lagunas, mar e áreas estuarinas;
- Erradicação de dunas;
- Erradicação total de matas de restinga;
- Assoreamento de barras de rio, praias e estuários;
- Destruição total ou parcial de costões;
- Eliminação de manguezais;
- Transformação das estruturas urbanas primitivas;
- Contaminação e destruição parcial de recifes de coral.

Segundo Martins e Wanderley (2009), mesmo com uma vasta legislação presente nas diversas esferas administrativas, as quais estabelecem ser o manguezal uma Área de Preservação Permanente (APP) e de estratégias para uso racional do meio litorâneo, contidos no Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro Integrado (PNGC, 1990), é comum observar em áreas de mangue práticas supressivas da vegetação, presença de metais pesados pelo lançamento de efluentes industriais, alterações do oxigênio pelos despejos domésticos e inclusive eutrofização.

Entende-se por (APP) como Áreas de Preservação Permanente, áreas legalmente protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, que têm a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas (BRASIL, 2008).

No que se refere à cidade de Bayeux, a ofensiva aos manguezais está atrelada ao processo histórico de transformação do seu território. Durante décadas, tem havido a incorporação de áreas de manguezal ao perímetro urbano da cidade, ao ponto de serem constituídos por comunidades inteiras sobre esses espaços, sobretudo pela população mais carente.

O desrespeito a legislação vigente, associado ao modelo de urbanização implementado a área de mangue em Bayeux – com a implantação dos equipamentos de infraestrutura básica como redes de drenagem, água, esgoto, redes de iluminação pública, e pavimentação de vias – incrementou o incentivo a manutenção da ocupação dessa área pelas gerações que estão se sucedendo, agravando os problemas já existentes.

3.2.1 Ajustamento jurídico das Áreas de Preservação Permanente

A Constituição Brasileira fundamenta o direito do cidadão de ter um ambiente preservado art. 225, conferindo ao Poder Público a tutela para regulamentação do uso dos recursos naturais. O artigo 225, parágrafo 4º, trata como Patrimônio Nacional as áreas de Mata Atlântica, floresta Amazônica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-grossense e a Zona Costeira (BRASIL, 1988).

A Política Nacional do Meio Ambiente objetiva a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, assegurando o desenvolvimento socioeconômico (BRASIL, 1981). No art. 2º, estão previstas ações de incentivo a pesquisa, planejamento e

fiscalização do uso dos recursos naturais, controle e zoneamento das atividades, proteção dos ecossistemas, recuperação de áreas degradadas, além de atividades de educação ambiental.

Áreas de Preservação Permanente, em geral, os doutrinadores de Direito Ambiental têm conceituado como áreas de preservação permanente aquelas regiões necessárias à preservação dos recursos e das paisagens naturais, para assim permitir-se a perpetuação de seu equilíbrio ecológico.

O Código Florestal Brasileiro, Lei nº 4.771/65, trouxe o conceito de áreas de preservação permanente em seu art. 1º, § 2º, inciso II, acrescentado pela Medida Provisória nº 2.166-67/01: Área protegida nos termos dos art. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Já seu art. 2º, deve-se considerar como área de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

- a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal [...];
- b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;
- c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;
- d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;
- e) nas encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;
- f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.
- i) Revogada.

Dentre as Áreas de Preservação Permanente, fixadas no art. 2º do Código Florestal, podem ser identificadas duas classes: aquelas que são de preservação permanente em virtude de sua localização (margens de cursos d'água, topos de morro, áreas de declividade, dentre outras) e aquelas que merecem tal proteção devido ao tipo de vegetação que as recobre

(restingas, manguezais, dunas). No tocante às Áreas de Preservação Permanente do primeiro grupo, estão àquelas destinadas à proteção dos recursos hídricos, fixadas nas alíneas a, b, e c, referentes às margens de cursos d'água, à vegetação ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios de água naturais ou artificiais e no entorno de nascentes e olhos d'água.

Art. 2º, §1º da lei supracitada apresenta que a supressão total ou parcial de florestas e demais formas de vegetação permanente de que trata esta Lei, devidamente caracterizada em procedimento administrativo próprio e com prévia autorização do órgão federal de meio ambiente, somente será admitida quando necessária à execução de obras, planos e atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, sem prejuízo do licenciamento a ser procedido pelo órgão ambiental competente.

Existem exemplos de áreas que poderão vir a ser consideradas como de preservação permanente por posterior ato do Poder Público, elencadas, no art. 3º do já mencionado Código Florestal. Consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando assim declaradas por ato do Poder Público, as florestas e demais formas de vegetação natural destinadas:

- a) A atenuar a erosão das terras;
- b) A fixar as dunas;
- c) A formar as faixas de proteção ao longo das rodovias e ferrovias;
- d) A auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares;
- e) A proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico;
- f) A asilar exemplares da fauna ou flora, ameaçadas de extinção;
- g) A manter o ambiente necessário à vida das populações silvícolas;
- h) A assegurar condições de bem estar público.

A cidade de Bayeux possui uma legislação ambiental própria, criada por força da lei municipal nº 1.008 e instituída desde 2006, ela Estabelece diretrizes e normas da Política Municipal de Meio Ambiente e do Sistema de Proteção de Área de Risco e de Preservação Ambiental da cidade. Em seu Art. 17 estão elencadas as áreas consideradas como áreas de preservação permanente sob o efeito desta lei:

- I – a cobertura vegetal que contribui para a estabilidade das encostas dos tabuleiros, sujeitas a erosão e ao deslizamento;
- II – as nascentes, as matas ciliares e as faixas marginais de proteção das águas superficiais;
- III – as áreas de manguezais;

IV – as áreas que abriguem exemplares raros, ameaçados de extinção ou insuficientemente conhecidos da flora e da fauna, bem como aquelas que servem de pouso, abrigo ou reprodução de espécies migratórias;

V – matas remanescentes,

VI - as demais áreas declaradas por lei.

A maioria dos Estados brasileiros optou por destacar claramente quais seriam seus espaços territoriais merecedores do título de áreas de preservação permanente. Tais áreas podem ser configuradas tanto como de domínio público, quanto de domínio privado, posto ser limitado constitucionalmente o direito de propriedade pela função social e ambiental que a propriedade deve desempenhar. Desta sorte, a área que se destinar a ser preservada permanentemente não precisará ser objeto de desapropriação, uma vez que o direito de propriedade não será de todo restringido, mas apenas em parte limitado (MACHADO, 2005).

Para Milaré (2005), tais áreas de preservação consubstanciam-se em uma faixa de preservação de vegetação estabelecida em razão da topografia ou do relevo, geralmente ao longo dos cursos d'água, nascentes, reservatórios e em topos e encostas de morros, destinadas à manutenção da qualidade do solo, das águas e também para funcionar como “corredores de fauna”.

A existência da APP pode advir da iniciativa dos proprietários, do próprio efeito do art. 2º do Código Florestal ou de ato do Poder Público, como disposto no art. 3º desse Código. Dessa forma, não há um ato expressamente previsto para sua instituição, podendo ser utilizados a lei ou o decreto, conforme o tipo de área (MACHADO, 2005).

Toda e qualquer interferência nas áreas consideradas de preservação permanente (construções de casas, estradas etc.) deverá ser nulificada, nulidade a que se mostra cabível de ser suscitada tanto pelo Poder Público quanto pelos cidadãos, por meio de Ação Popular (instrumento jurídico apto a anular qualquer ato lesivo praticado por pessoa física ou jurídica, particular ou pública, nacional ou estrangeira, contra o meio ambiente). Sua propositura está prevista constitucionalmente no art. 5º, LXXIII (MORAES, 2005).

3.3 Uso de Técnicas de SIG e Sensoriamento Remoto

De acordo com Florenzano (2002), entende-se que Sensoriamento Remoto é a tecnologia que permite obter imagens e outros tipos de dados, da superfície terrestre, por meio

da captação e do registro da energia refletida, através da captação e do registro da energia refletida ou emitida pela superfície. O termo sensoriamento refere-se à obtenção dos dados, e remoto, que significa distante, é utilizado porque a obtenção é feita à distância, ou seja, sem o contato físico entre o sensor e a superfície terrestre.

A coleta dos dados pelos sensores pode ser em nível suborbital e orbital. O suborbital geralmente tem como plataforma as aeronaves tripuladas e utiliza equipamentos como câmera fotográfica, imageadores e radares. Nos últimos anos foram desenvolvidos os espectrômetros de imageamento hiperespectrais que são instrumentos com capacidade de adquirir uma imagem para cada banda espectral, dentro da faixa do espectro eletromagnético em que opera (MOREIRA, 2001).

A fotografia aérea é uma ferramenta do sensoriamento remoto utilizada com bastante frequência, e também um recurso de informação bem estabelecido para estudos em regiões costeiras. As diferentes formas de fotografias (incluindo preto e branco, coloridas e infravermelhas) têm sido amplamente utilizadas para estudos em morfologia terrestre, cobertura vegetal (BRITSCH e DUNBAR, 1993; FERGUNSON et al., 1993), monitoramento da qualidade ambiental e mudanças na paisagem (NIEDZWIEDZ e GANSKE, 1991), documentação da extensão e distribuição de mangues (EVERITT e JUDD, 1989; EVERITT et al., 1996).

Com a evolução da tecnologia do geoprocessamento e de softwares gráficos vários termos surgiram para as várias especialidades. O nome Sistemas de Informação Geográfica – SIG é muito utilizado. O geoprocessamento é o conceito mais abrangente e representa, de acordo com Rocha (2002) uma tecnologia transdisciplinar que, através da axiomática da localização e do processamento de dados geográficos, integra várias disciplinas, equipamentos, programas, processos, entidades, dados, metodologias e pessoas para coleta, tratamento, análise e apresentação de informações associadas a mapas digitais georreferenciados.

De acordo com Silva e Zaidan (2004) para se tratar de situações (ou fenômenos) que ocorrem no espaço, necessita-se de informação especializada e integrada que subsidie a tomada de decisão. Por estas razões, o Geoprocessamento está sendo utilizado de forma crescente para tomada de decisão em diversas áreas, como no planejamento urbano e regional, análise de recursos naturais, comunicações, energia, agricultura e transportes.

O termo sistemas de informação geográfica é aplicado para sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos. Devido a sua ampla gama de aplicações, que inclui temas como agricultura, cobertura vegetal, cartografia, cadastro urbano e redes de

concessionárias (água, energia e telefonia), há pelo menos três grandes maneiras de utilizar um SIG:

- como ferramenta para produção de mapas;
- como suporte para análise espacial de fenômenos;
- como um banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informação espacial.

Para Eastman (1998), um Sistema de Informações Geográficas abrange um conjunto de elementos gráficos (espaciais), e de atributos (alfanuméricos), os quais formam o centro do sistema. Estes elementos são trabalhados por sistemas computacionais (softwares e hardwares), que permitem as operações de geoprocessamento em que se pode, ao longo do processo, chegar aos resultados desejados.

Considerando-os como modelos de sistemas do mundo real e como representações úteis para determinado propósito, os Sistemas de Informações Geográficas substituem os modelos convencionais (mapas, maquetes, arquivos) e cumprem as funções destes, acrescentando novas perspectivas às atividades de gestão, projeto, planejamento e análise.

O objetivo geral de um Sistema de Informações Geográficas é, portanto, servir de instrumento eficiente para todas as áreas do conhecimento que fazem uso de mapas, possibilitando integrar em uma única base de dados informações representando vários aspectos do estudo de uma região, permitindo a entrada de dados de diversas formas, para combinar dados de diferentes fontes, gerando novos tipos de informações e relatórios produzindo documentos gráficos de diversos tipos, entre outros (ROSA e BRITO, 1996).

Nas análises urbanas e ambientais, os SIGs vêm sendo amplamente utilizados. O potencial de produzir novas informações a partir de um banco de dados é fundamental para aplicações como ordenamento territorial e estudo de impacto ambiental. Além disso, trazem maior agilidade na produção de diagnósticos, facilitam a atualização de dados e possibilitam análises mais complexas.

Estas definições de SIG refletem cada uma à sua maneira, a multiplicidade de usos e visões possíveis desta tecnologia e apontam para uma perspectiva interdisciplinar de sua utilização.

3.3.1 Sensoriamento Remoto Aplicado à Análise Espacial

Para recursos naturais, o sensoriamento remoto tem sido definido como o conjunto de atividades utilizadas para obter informações a respeito dos recursos naturais, renováveis e não renováveis, através da utilização de dispositivos sensores colocados em aviões, satélites ou na superfície. Consiste em uma tecnologia apoiada em um conjunto de *softwares* e *hardwares* com o objetivo de auxiliar nas decisões sobre o manejo do meio ambiente (MOREIRA, 2001).

Na perspectiva moderna de gestão do território, toda ação de planejamento, ordenação ou monitoramento do espaço deve incluir a análise dos diferentes componentes do ambiente, incluindo o meio físico-biótico, a ocupação humana, e seu interrelacionamento. O conceito de desenvolvimento sustentado estabelece que as ações de ocupação do território devem ser precedidas de uma análise abrangente de seus impactos no ambiente, a curto, médio e longo prazo (ROCHON et al., 2003).

Deste modo, pode-se apontar pelo menos quatro grandes dimensões dos problemas ligados aos Estudos Ambientais, onde é grande o impacto do uso da tecnologia de Sistemas de Informação Geográfica: mapeamento temático, diagnóstico ambiental, avaliação de impacto ambiental, ordenamento territorial e gestão ambiental (MEDEIROS e CÂMARA, 2013).

Nesta visão, os estudos de Mapeamento Temático visam caracterizar e entender a organização do espaço, como base para o estabelecimento de ações e estudos futuros. Exemplos seriam levantamentos temáticos como geologia, geomorfologia, solos e cobertura vegetal (ROCHON et al., 2003).

A área de diagnóstico ambiental objetiva estabelecer estudos específicos sobre regiões de interesse, com vistas a projetos de ocupação ou preservação. Exemplos são os relatórios de impacto ambiental (RIMAs) e os estudos visando o estabelecimento de áreas de proteção ambiental (APAs) (MEDEIROS e CÂMARA, 2013).

Os projetos de Avaliação de Impacto Ambiental envolvem o monitoramento dos resultados da intervenção humana sobre o ambiente (NETO, 2000). Os trabalhos de ordenamento territorial objetivam normatizar a ocupação do espaço, buscando racionalizar a gestão do território, com vistas a um processo de desenvolvimento sustentado (DIAS et. al, 2002).

Todos estes estudos têm uma característica básica: a interdisciplinaridade. Esta é decorrente da convicção de que não é possível compreender perfeitamente os fenômenos

ambientais sem analisar todos os seus componentes e as relações entre eles, buscando sempre uma visão integrada da questão ambiental.

3.4 Análise ambiental e SIGs: o uso de geotecnologias no planejamento ambiental

Sobre a análise ambiental utilizando SIGs, deve-se destacar que os mapas, condicionados pela própria entrada de dados, apresentam didaticamente elementos visíveis do espaço, isto é, sua base física codificada através de sinais e convenções que facilitam sua interpretação. Os trabalhos que relacionam ambiente e saúde através da análise espacial têm se desenvolvido em duas vertentes:

1. que procura identificar padrões de morbi-mortalidade em torno de fontes de poluição conhecidas, a exemplo dos levantamentos de ocorrência de leucemia próximos a usinas nucleares (BARCELLOS e BASTOS, 1996). Neste caso, procura-se certificar a validade de hipóteses de indução de doenças através de padrões de distribuição relacionados às fontes de risco pré-estabelecidas.
2. que identifica os padrões de distribuição de doenças e seu relacionamento com fatores de risco ambiental, tais como condições de saneamento, habitação e poluição atmosférica (CONNOR et al., 2006; ESTRADA-PEÑA e VENZAL, 2007). Para esta abordagem convergem os principais métodos estatísticos desenvolvidos pela geoquímica, utilizados para distinguir áreas de ocorrência de eventos selecionados segundo critérios de similaridade (ATTEIA et al., 1994). Neste caso, o padrão de distribuição da doença é previamente desconhecido e busca-se sua identificação estatística ou espacializada. Na fase de análise de dados epidemiológicos, estes podem ser reagregados com base em critérios de regionalização estabelecidos através de análises sociodemográficas e administrativas.

No que tange ao termo análise ambiental, este por sua vez denota certo tipo de reflexão a ser feita sobre determinado ambiente, com o intuito de detectar ou resolver

determinado problema. Dessa forma, há uma procura por definir qual será a sistemática a ser usada para este fim.

Rocha (2000), por exemplo, discute a importância desta reflexão sistematizada e quais são as repercussões provenientes da mesma. Para o autor a análise ambiental, investiga a partir dos processos naturais, a relação existente entre esses processos e as estruturas sociais, tendo como objetivo fazer um diagnóstico e até um prognóstico dos riscos e das potencialidades ambientais em relação a sociedade.

Assim, esse autor já demonstra que o ato de investigar de que forma as dinâmicas ambientais ocorrem, permite que se alcance um estágio de quase previsão dos fenômenos futuros, ou seja, descobrir como funciona um determinado sistema ambiental (quais são as variáveis e quais os fluxos), podendo ser útil para detectar possíveis alterações neste sistema, em função da ação exercida sobre a sociedade neste ambiente.

No ambiente SIG, existem algumas ferramentas e metodologias, que buscam se enquadrar neste conceito, ou seja, desenvolveram-se técnicas que buscam representar num ambiente computacional o ato de analisar o meio natural. No contexto de um SIG, Câmara et al (2013), comenta que a análise espacial compõem-se por uma série de procedimentos que são encadeados numa lógica que tem por objetivo definir um modelo que considere explicitamente os relacionamentos espaciais presentes no fenômeno.

Dessa forma, o objetivo de realizar a "Análise Ambiental", dentro de um SIG, consiste na noção de se está trabalhando com modelos e representações, mas também com resultados que procuram, dentro do rigor científico, alcançar a semelhança máxima com os fenômenos do mundo real.

O planejamento pode ser considerado como um processo sistemático, envolvendo coleta, organização e análise de informações, com a utilização de métodos e técnicas conhecidas, na busca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis, tendo como premissa o desenvolvimento harmônico da região e a manutenção da qualidade dos ambientes físico, biológico e social (GARCIA et al., 2010).

Existem vários tipos de planejamento, de acordo com os objetivos pretendidos, sendo o de planejamento de uso das terras um dos mais conhecidos. Neste caso, o objetivo é disciplinar o uso das terras e as atividades da sociedade, considerando o seu melhor aproveitamento. Este tipo de planejamento fundamenta-se na interação e integração dos sistemas que compõem o ambiente, a partir de uma visão sistêmica e holística da área em estudo. Normalmente, é feita uma compartimentação da área em subáreas, para depois integrá-las novamente (ALMEIDA, 1993).

Dessa forma, a abordagem sistêmica considera a paisagem como resultante da combinação dinâmica dos elementos físicos, biológicos e antrópicos, que interagem dialeticamente entre si (GARCIA et al., 2010). Tal abordagem é adequada ao estudo do zoneamento e posterior planejamento ambiental, visto que estes também são resultantes da Análise Ambiental Integrada dos elementos citados anteriormente. Portanto, da Análise Ambiental Integrada chega-se à compreensão das partes menores de uma porção da paisagem e suas interrelações, permitindo identificar os diferentes subsistemas (e seus componentes) envolvidos, sendo os mais comuns: econômico, político, social, comportamental, físico-territorial, físico – biótico (ANDRADE et al., 2000). É ainda parte do processo, a identificação dos fatores condicionantes ao desenvolvimento sustentável, tanto os positivos como os negativos (SALATI FILHO e COTTAS, 2003).

3.5. Hanseníase: um sério problema de saúde pública

A hanseníase, conhecida desde tempos remotos como lepra, é uma doença infecto-contagiosa de evolução crônica que se manifesta, principalmente, por lesões cutâneas com diminuição de sensibilidade térmica, dolorosa e tátil (EIDT, 2004). Tais manifestações são resultantes da predileção do *Mycobacterium leprae*, agente causador da doença de Hansen, em acometer células cutâneas e nervosas periféricas, e durante as reações (surto reacionais), vários órgãos podem ser acometidos, tais como, olhos, rins, supra-renais, testículos, fígado e baço (FOSS, 1999).

Se o *Mycobacterium leprae* acometesse somente a pele, a hanseníase não teria a importância que tem em saúde pública. Em decorrência do acometimento do sistema nervoso periférico, surge a perda de sensibilidade, as atrofias, paralisias musculares que, se não diagnosticadas e tratadas adequadamente, podem evoluir para incapacidades físicas permanentes (EIDT, 2004). Esta doença representa, ainda hoje, um grave problema de saúde pública no Brasil. Além dos agravantes inerentes a qualquer doença de origem socioeconômica, ressalta-se a repercussão psicológica ocasionada pelas sequelas físicas da doença, contribuindo para a diminuição da autoestima e para a autosegregação do hanseniano (PINTO, 2011).

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde, 91 países registraram casos de hanseníase em 2000, entre eles Índia, Birmânia e Nepal, totalizaram 70% do número total dos

casos notificados em todo o planeta (OPS, 2001). Entretanto, em países desenvolvidos essa doença é quase inexistente, como por exemplo, na França que em 2003 contabilizou apenas 250 casos da doença (PINTO, 2011). Em 2005 cerca de 400.000 casos novos da doença foram detectados no mundo, sendo 49.384 deles diagnosticados no Brasil (DIAS et al., 2005). O Brasil mantém, nas últimas décadas, a situação mais desfavorável na América Latina e o diagnóstico da segunda maior quantidade de casos do mundo, depois da Índia. A hanseníase entre os brasileiros é, portanto, um problema de Saúde Pública cujo programa de eliminação está entre as ações prioritárias do Ministério de Saúde (MAGALHÃES e ROJAS, 2007).

Entre 2004 e 2007, o Brasil apresentou a maior prevalência de hanseníase do mundo, considerando os países que não conseguiram alcançar a meta de menos de um caso por 10.000 habitantes (FERREIRA et al., 2007). Em 2005 foi registrado um coeficiente de prevalência de hanseníase de 14,8 casos/100.000 habitantes (27.313 casos em curso de tratamento até dezembro de 2005) e um coeficiente de detecção de casos novos de 20,1/100.000 habitantes (38.410 casos novos até dezembro de 2005) (BRASIL, 2007). Portanto, essa enfermidade apresenta-se como um sério problema de saúde pública do país, o que exige um plano de aceleração e de intensificação das ações de eliminação e de vigilância resolutiva e contínua. Dentre as recomendações propostas pelo Programa Nacional para a Eliminação da Hanseníase, estão a busca e o tratamento precoce dos casos com poliquimioterapia, além da vigilância dos contatos intradomiciliares (BRASIL, 2001).

As Regiões Norte e Nordeste apresentam as mais altas taxas de prevalência, concentrando maior parte dos casos, e os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul já eliminaram a hanseníase como problema de saúde pública, segundo os critérios da Organização Mundial de Saúde (MAGALHÃES e ROJAS, 2007).

De acordo com dados do Ministério da Saúde, o Brasil apresentou uma queda de aproximadamente 15% na incidência de novos casos de hanseníase nos últimos 10 anos (BRASIL, 2011). Em 2010, o coeficiente de detecção geral foi de 18,22 por 100 mil habitantes, correspondendo a 34.894 casos novos da doença no país, sendo 2.461 casos na população menor de 15 anos (5,36 por 100 mil habitantes). Os dados preliminares mostram que, em 2011, houveram 30.298 casos novos detectados, com coeficiente de 15,88 casos novos por 100 mil habitantes. Destes, 2.192 casos foram registrados em menores de 15 anos (4,77 por 100 mil habitantes). Apesar da redução na taxa de prevalência observada no período compreendido entre 1985 e 2011, a hanseníase ainda constitui um problema de saúde pública no Brasil, o que exige um plano de aceleração e de intensificação das ações de eliminação e de vigilância resolutiva e contínua. Deve-se destacar ainda que, as Regiões Norte e Nordeste

apresentam as mais altas taxas de prevalência e concentram a maior parte dos casos dessa doença no país (MAGALHÃES e ROJAS, 2007).

A detecção de casos tem sido sugerida como o principal indicador do progresso das ações desenvolvidas para o fortalecimento dos serviços, particularmente, quando se utiliza a pesquisa operacional de forma sustentada (OMS, 2012). Nesse contexto, a descoberta precoce de casos tem implicação direta na prevenção das incapacidades, permitindo limitar os focos e, portanto, a disseminação da hanseníase (BRASIL, 2001). Assim, o uso de ferramentas de análise espacial, como é o caso dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), são essenciais para visualizar os casos da doença distribuídos por território, o que permite identificar grupos populacionais vulneráveis, áreas com sub-registro de casos assinalados pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN ou em situações de risco (FERREIRA et al., 2007). Os SIGs são ferramentas poderosas na análise espacial do risco de doenças, permitindo a visualização da distribuição espacial do evento, organização e análise espacial dos dados dos casos detectados das doenças e um completo mapeamento da localização de postos de saúde e possíveis vetores causadores de doenças (MALTA et al., 2001). Nesse contexto, o uso de SIG é de grande valia para o planejamento e gerenciamento ambiental do processo saúde-doença em uma região. O SIG também propicia uma visibilidade nas taxas de detecção da doença por bairro e/ou região temporalmente.

Diversos estudos sobre a evolução e a distribuição espacial da hanseníase vêm sendo realizados em diversas partes do Brasil, como São Paulo (OPROMOLLA et al., 2005; OPROMOLLA e LAURENTI, 2011), Amazonas (IMBIRIBA et al., 2008), Rio Grande do Sul (EIDT, 2004), Rio de Janeiro (MATOS, 1999), Minas Gerais (AMARAL e LANA, 2008), Rio Grande do Norte (DIAS et al., 2005), e Mato Grosso do Sul (FERREIRA et al., 2010). Todavia, são poucos os estudos sobre a distribuição espaço-temporal da hanseníase em algumas porções (MAGALHÃES e ROJAS, 2007), como por exemplo, no Estado da Paraíba.

A maioria desses estudos produz o georreferenciamento de casos por bairro, distrito sanitário ou setor censitário e utiliza técnicas de SIG, como no estudo de Bakker et al. (2002), que analisaram a susceptibilidade de comunicantes de hanseníase em uma pequena ilha da Indonésia com 644 habitantes. Entretanto, detiveram-se apenas na distribuição geográfica das casas dos moradores e dos pacientes, sem estabelecer relações com indicadores epidemiológicos.

O acometimento dessa doença resulta não apenas em prejuízos econômicos e psicológicos aos doentes, mas também são responsáveis pelo preconceito que recaem sobre eles (AMARAL e LANA, 2008). Historicamente, essa doença é marcada pelo preconceito

contra o indivíduo portador da doença e sua família, e sua magnitude e abrangência tornam-na um grave problema de saúde pública. Segundo Tavares e Marinho (2007), as lesões desfigurantes e mutilações que aparecem em decorrência da doença eram interpretadas como castigo divino, e muitas vezes levavam os doentes a viverem em leprosários, permanecendo assim afastados do convívio social, como ocorria até o início da década 2000.

Analisar qualidade de vida em áreas urbanas é algo que se faz necessário para o bom crescimento de uma cidade moderna, e atualmente, diversos tipos de patologias continuam contaminando as pessoas, como é o caso da hanseníase. Diante desse problema, os Sistemas de Informações Geográficas – SIG são ferramentas poderosas na análise espacial do risco de doenças, permitindo a visualização da distribuição espacial do evento, organização e análise espacial dos dados das ocorrências das doenças e um completo mapeamento da localização de postos de saúde e possíveis vetores causadores de doenças (MALTA et al., 2001). Nesse contexto, o uso de SIGs é de grande valia para o planejamento e gerenciamento ambiental do processo saúde-doença em uma região.

Dias et al. (2005) realizaram um estudo de cada caso de hanseníase no município de Mossoró. Esse tipo de coleta possibilitou uma visualização mais real da distribuição da doença, além de identificar os locais em que ocorrem os aglomerados de casos. De acordo com Hino et al. (2006), esse tipo de metodologia tem o objetivo de estudar a distribuição espacial dos casos da patologia, testando hipóteses sobre o padrão observado: se aleatório, regularmente distribuído ou aglomerados. Esse tipo de mapeamento também permite identificar a existência de possíveis fatores ambientais, além de ajudar a calcular o risco de infecção.

4. METODOLOGIA

4.1 Investigação dos problemas socioambientais na zona de manguezal de Bayeux

A problemática apresentada tem como pressuposto inicial tentar realizar uma abordagem holístico-sistêmica, especificamente a partir da problemática dos recursos hídricos como objeto. Tal abordagem “recorre aos aportes filosóficos e científicos, de modo a promover as mudanças de concepções, as técnicas e os valores com que a humanidade atua no planeta (...)” (SANTOS, 2009, p. 16).

Este pressuposto aponta para a emergência de um paradigma ambiental suscitando que a análise ambiental seja interdisciplinar, como uma tentativa de romper com a fragmentação do conhecimento que condiciona uma visão pouco orgânica do ser humano em relação ao Meio Ambiente. Nesse sentido, abordagem se dá pela delimitação de uma categoria geográfica, neste caso, o Território, que permite compreender melhor esta complexidade. Portanto, a questão Ambiental é também Territorial.

A abordagem ambiental/territorial perpassa ainda pelas diversas esferas que constituem a organização, administração e jurisdição do Espaço. No caso deste trabalho, colocamos algumas questões relativas à responsabilidade do Município, do Estado e da União, que constituem a estrutura federativa do Brasil, e da Sociedade como entes incumbidos de responsabilidade mútua especificamente em relação ao meio ambiente local.

Para a efetivação deste trabalho, optou-se pela vertente metodológica da pesquisa qualitativo-empírica. Sobre os pressupostos da pesquisa qualitativa, Chizzotti (2009, p. 79) destaca que nesta:

A abordagem qualitativa parte do fundamento de que há uma relação dinâmica entre o sujeito e o objeto, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e subjetividade do sujeito. O conhecimento não se reduz a um rol de dados isolados, conectados por uma teoria explicativa; o sujeito-observador é parte integrante do processo de conhecimento e interpreta os fenômenos, atribuindo-lhes um significado.

Para Chizzotti (2009), a pesquisa qualitativa convence na forma da experimentação empírica, a partir de análise feita de forma detalhada, abrangente consistente e coerente e na argumentação lógica das ideias.

Partindo destes princípios, este trabalho amparou-se especialmente na observância de documentos, planos, bases espaciais e estudos já realizados que respaldaram as observações em campo de possíveis impactos e áreas de pressão atuais e futuras sobre os problemas ambientais e socioeconômicos na cidade de Bayeux, bem como, seus reflexos na organização territorial e ambiental.

Para tentar compreender a dinâmica da cidade de Bayeux, a revisão bibliográfica e documental foi o primeiro passo para se ter uma visão mais detalhada sobre o que já se havia publicado sobre o município no que tange a situação ambiental da região, as perspectivas de ocupação e desenvolvimento e o processo de ordenamento e reordenamento territorial e ambiental.

Outro passo metodológico adotado ao longo da elaboração deste trabalho foi a realização de 10 visitas de campo que tiveram como objetivo o reconhecimento detalhado da área de estudo. Nestas visitas, foram priorizadas algumas áreas que consideramos de maior relevância para o desenvolvimento do trabalho, os aglomerados subnormais do Porto do Moinho, Porto da Oficina, Sisal, São Lourenço, Cinco Bocas e Sanhauá. Durante as visitas, estes locais foram fotografados e georreferenciados com a marcação de suas coordenadas geográficas através do GPS. Algumas destas imagens estão presentes ao longo do trabalho.

4.2 Coleta e construção do banco de dados da hanseníase

No município de Bayeux existem 29 unidades de tratamento de hanseníase, que realizam o diagnóstico e o tratamento da doença. Dessas unidades, 27 são Unidades Básicas de Saúde, 1 hospital e 1 policlínica. Neste trabalho, todas essas unidades foram consideradas como Unidade de Tratamento de Hanseníase (UTH). Para a construção da base cartográfica, foi utilizada uma imagem do ano de 2010 de alta resolução espacial do satélite *Quickbird*. Essa imagem foi georreferenciada e em seguida foram traçadas as ruas, os limites dos bairros, a malha de lotes e quadras do município de Bayeux. Em seguida, com o auxílio de um GPS, foram determinadas as coordenadas geográficas de cada UTH e em seguida inseridas na base cartográfica.

Os dados dos casos notificados e confirmados de hanseníase foram coletados junto ao Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN, e disponibilizados pelo Programa de Controle de Hanseníase, da Secretaria Municipal de Saúde do Município de Bayeux, para o período de 2001 a 2011. Os casos diagnosticados de hanseníase no município

foram georreferenciados na base cartográfica, porém, muitos não foram localizados devido a falhas no preenchimento dos formulários referentes ao endereço dos pacientes, pois, algumas informações de pacientes estavam incompletas, como por exemplo, o endereço completo da residência, o que impossibilitou a localização geográfica de alguns dos casos notificados.

Os atributos dos casos detectados de hanseníase foram: endereço completo (rua, número, CEP e bairro), o posto de saúde de origem, sexo, idade, número de residentes no mesmo domicílio, estado civil, número de lesões, grau de incapacidade, forma clínica, e se era gestante. Os casos notificados de hanseníase foram geocodificados com base no endereço contido na ficha de cadastro do paciente disponível no SINAN. Cada caso foi localizado geograficamente a partir da localização do endereço da residência do paciente na base cartográfica da malha de lotes do município de Bayeux. Após essa etapa foi determinado o coeficiente de detecção, dado por:

$$C_d = \frac{T_c}{P_t} \times 10.000 \quad (1)$$

sendo: C_d o coeficiente de detecção dos casos de hanseníase; T_c a quantidade total de casos registrados da doença; e P_t a população total.

A densidade dos casos notificados de hanseníase foi determinada pelo método de interpolação Inverso da Distância ao Quadrado – IDW. O método de interpolação IDW é uma ferramenta de análise espacial que assume que cada amostra de ponto tem uma influência local que diminui com a distância. Esse método admite que os pontos mais próximos para o processamento da célula, influem mais fortemente que aqueles mais afastados. A interpolação por IDW determina os valores dos pontos usando uma combinação linear ponderada dos pontos amostrados. O peso de cada ponto é o inverso de uma função da distância. Para o cálculo da interpolação do valor de um ponto através do método IDW, utiliza-se a seguinte equação matemática:

$$Z(x) = \frac{\sum_{i=1}^n \omega_i Z(x_i)}{\sum_{i=1}^n \omega_i} \quad (2)$$

sendo $Z(x)$ o valor do ponto que se deseja interpolar; n a quantidade de pontos próximos utilizados na interpolação do ponto x ; $Z(x_i)$ o valor do ponto x_i ; e ω_i o peso do valor de x_i sobre o ponto x . Para se determinar ω_i utiliza-se a seguinte equação matemática:

$$\omega_i = \frac{1}{h(x, x_i)^p} \quad (3)$$

sendo $h(x, x_i)$ a distância entre o ponto x e o ponto x_i e p o parâmetro de potência, geralmente igual a 2. Parâmetros de potência maiores enfatizam pontos mais próximos, tornando o resultado menos suave. Parâmetros de potência menores enfatizam pontos mais distantes, tornando o resultado mais suave, porém menos preciso.

4.2.1 Procedimentos éticos

Este trabalho foi conduzido dentro dos padrões exigidos pela Declaração de Helsinque e da Resolução 196/1996, do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 1996). Para a realização do referido estudo, foi previamente submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal da Paraíba. Como este trabalho utilizou apenas o banco de dados da Secretaria da Saúde foi solicitada a dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, porém, foi garantido o sigilo das informações.

Este estudo encontra-se respaldado na Portaria n. 586/GM, de 06 de abril de 2004, do Ministério da Saúde do Brasil, que recomenda intensificar as ações de combate à hanseníase, com o intuito de diagnosticá-lo precocemente, além da prevenção, tratamento, reabilitação física e social e controle, através da adoção de algumas medidas, tais como ampliação do acesso ao diagnóstico e ao tratamento nos municípios com maior endemia, desenvolvendo ações de promoção à saúde e vigilância epidemiológica.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 O espaço urbano de Bayeux: sua configuração atual

A paisagem urbana observada hoje na cidade descreve de forma sucinta a situação de dependência econômica que se encontra as regiões pobres em relação às regiões mais desenvolvidas.

O mau funcionamento de alguns serviços urbanos como esgoto sanitário oficial e coleta de lixo, proporciona o aumento acentuado da pobreza e a falta de avanço da cidade que estagnou do ponto de vista econômico desde o final da década de 1980, onde estava entre as maiores receitas do Estado.

Como a urbanização é um fenômeno complexo que está estritamente ligado à constituição e ao crescimento das cidades, após a Revolução Industrial, a urbanização ganha forma mais ampla e atinge patamares de crescimento jamais visto em toda a história. Consequentemente, a urbanização também chega aos países pobres e em especial nas áreas antes inóspitas. A cidade de Bayeux é um exemplo desse processo que tanto se desenvolveu aqui no Brasil. Para Santos (2005):

A urbanização é o fenômeno da difusão do trabalho intelectual na rede urbana, alcançando não apenas as grandes cidades, mas também as cidades médias e os centros locais, parece ser geral, isto é, em escala de todo território. (SANTOS, 2005. p. 53)

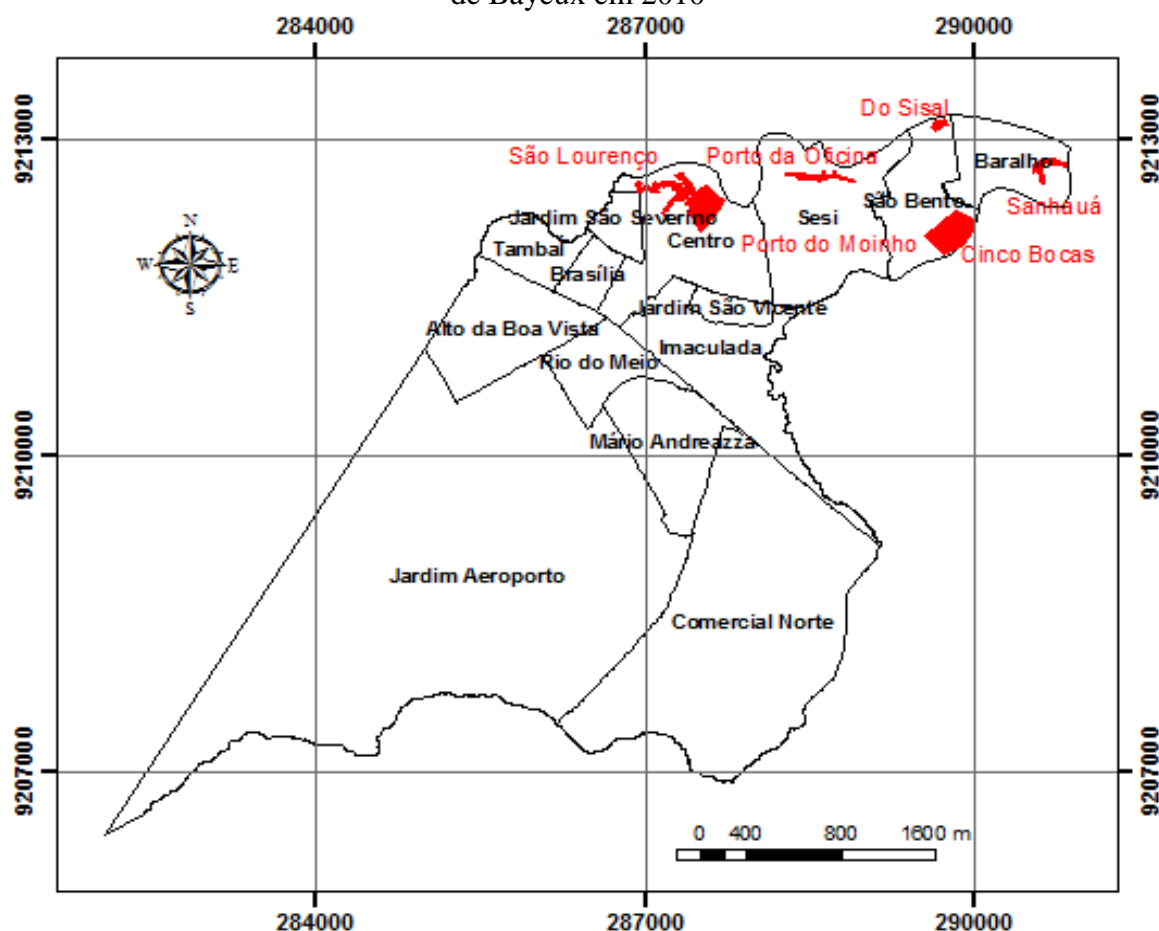
O espaço urbano apresenta-se como elemento de estruturas espaciais variadas que podem ser regionais, nacionais, continentais e até planetária (VILLAÇA, 2001). No entanto, dentro deste espaço, manifestam-se as principais evidências da dinâmica do processo de urbanização, ou seja, inserido e ao mesmo tempo específico de um lugar do espaço regional.

Com relação ao perfil econômico da população de Bayeux, a maioria absoluta, segundo o IBGE (2013), está classificada como de renda baixa ou razoável e isto reflete na paisagem urbana da cidade, que apresenta várias deficiências de serviços públicos como o precário sistema de transportes, as deficiências nas áreas de saúde, o sucateamento das escolas públicas e as poucas opções do comércio local que serão melhor tratadas no próximo item.

5.1.2 Aglomerados subnormais segundo os bairros de Bayeux

Os aglomerados subnormais do município de Bayeux (em vermelho) apresentam-se concentrados na porção centro/norte da cidade, distribuídos por diversos bairros entre eles: Baralho, São Bento, Sesi e Centro (Figura 12).

Figura 12. Aglomerados subnormais na zona de manguezal segundo os bairros do município de Bayeux em 2010



Fonte: O autor, 2003. Base cartográfica: IBGE (2013).

De forma não surpreendente, essas unidades territoriais, atenderam a todos os critérios para seu enquadramento como aglomerados subnormais, como por exemplo: ocupação de terra ilegal (mangue), precariedade de serviços públicos essenciais como, esgoto sanitário oficial e coleta de lixo.

Na zona de manguezal do município de Bayeux, localizam-se seis dos oito aglomerados subnormais cadastrados pelo IBGE, (Cinco Bocas, Do Sisal, Mutirão, Porto da

Oficina, Porto do Moinho, Sanhauá, e São Lourenço), onde residem atualmente, aproximadamente 15.000 habitantes (IBGE, 2013). Mesmo associado a outras variáveis, a partir do levantamento de dados em órgãos oficiais (IBGE e Prefeitura Municipal) e associados às visitas de campo, foi possível identificar o esgotamento sanitário e a questão dos resíduos sólidos como os principais problemas socioambientais manifestados nessa região do município.

A Tabela 3 apresenta domicílios particulares ocupados e a média de moradores em aglomerados subnormais no município de Bayeux em 2010. As Tabelas 4 a 6 mostram um perfil das características socioeconômicas da população que residem em áreas de aglomerados subnormais no município.

De acordo com a Tabela 4, pode-se afirmar que dos residentes nos domicílios particulares permanentes aos aglomerados subnormais do município de Bayeux, cerca de 85% vivem como menos de um salário mínimo por mês. Além de haver 105 domicílios, o equivalente a 4,9% do total analisado, onde seus ocupantes declararam não possuir rendimento algum. Esses dados confirmam o grau de precariedade da população residente nessas localidades e a dificuldade para enfrentar os problemas socioeconômicos inseridos nelas. A destinação do lixo nos aglomerados subnormais da área de estudo pode ser observada na Tabela 5.

Tabela 3. Domicílios particulares ocupados e média de moradores em aglomerados subnormais no município de Bayeux em 2010

| Aglomerado Subnormal | Variável | |
|-----------------------------|--|---|
| | Domicílios particulares ocupados em aglomerados subnormais (Unidades) | Média de moradores em domicílios particulares ocupados em aglomerados subnormais (Pessoas) |
| Do Sisal | 86 | 3,69 |
| Cinco Bocas | 548 | 3,51 |
| Sanhauá | 201 | 3,99 |
| Porto da Oficina | 351 | 3,67 |
| São Lourenço | 190 | 3,42 |
| Porto do Moinho | 342 | 3,85 |
| Chesf | 184 | 3,64 |
| Mutirão | 243 | 3,57 |

Fonte: IBGE (2012).

Tabela 4. Domicílios particulares permanentes, por classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita, segundo o tipo de setor e a situação do domicílio em aglomerados subnormais no município de Bayeux em 2010

| Classes de rendimento nominal mensal domiciliar per capita | Variável | |
|---|---|---|
| | Domicílios particulares permanentes (Unidades) | Domicílios particulares permanentes (Percentual) |
| Até 1/4 de salário mínimo | 512 | 1,83 |
| Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo | 703 | 2,52 |
| Mais de 1/2 a 1 salário mínimo | 640 | 2,29 |
| Mais de 1 a 2 salários mínimos | 157 | 0,56 |
| Mais de 2 a 3 salários mínimos | 19 | 0,07 |
| Mais de 3 a 5 salários mínimos | 7 | 0,03 |
| Mais de 5 salários mínimos | 1 | 0 |
| Sem rendimento | 105 | 0,38 |
| Total | 2.144 | 7,68 |

Fonte: IBGE (2012).

Tabela 5. Domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais, por destino do lixo no município de Bayeux em 2010

| Aglomerado Subnormal | Destino do lixo | Variável | |
|-----------------------------|---|---|---|
| | | Domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais (Unidades) | Domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais (Percentual) |
| Do Sisal | Total | 86 | 100,00 |
| | Coletado | 66 | 76,74 |
| | Coletado diretamente por serviço de limpeza | 66 | 76,74 |
| | Coletado em caçamba de serviço de limpeza | - | - |
| | Queimado | 1 | 1,16 |
| | Enterrado | - | - |
| | Jogado em terreno baldio ou logradouro | - | - |
| | Jogado em rio, lago ou mar | 19 | 22,09 |
| | Outro destino | - | - |

Fonte: IBGE (2012).

Tabela 6. Domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais, por destino do lixo no município de Bayeux em 2010

(continua)

| | | | |
|------------------|---|-----|--------|
| Cinco Bocas | Total | 548 | 100,00 |
| | Coletado | 507 | 92,52 |
| | Coletado diretamente por serviço de limpeza | 506 | 92,34 |
| | Coletado em caçamba de serviço de limpeza | 1 | 0,18 |
| | Queimado | - | - |
| | Enterrado | 1 | 0,18 |
| | Jogado em terreno baldio ou logradouro | 13 | 2,37 |
| | Jogado em rio, lago ou mar | 27 | 4,93 |
| | Outro destino | - | - |
| Sanhauá | Total | 201 | 100,00 |
| | Coletado | 192 | 95,52 |
| | Coletado diretamente por serviço de limpeza | 192 | 95,52 |
| | Coletado em caçamba de serviço de limpeza | - | - |
| | Queimado | - | - |
| | Enterrado | - | - |
| | Jogado em terreno baldio ou logradouro | 4 | 1,99 |
| | Jogado em rio, lago ou mar | 5 | 2,49 |
| | Outro destino | - | - |
| Porto da Oficina | Total | 350 | 100,00 |
| | Coletado | 345 | 98,57 |
| | Coletado diretamente por serviço de limpeza | 282 | 80,57 |
| | Coletado em caçamba de serviço de limpeza | 63 | 18,00 |
| | Queimado | 1 | 0,29 |
| | Enterrado | - | - |
| | Jogado em terreno baldio ou logradouro | 1 | 0,29 |
| | Jogado em rio, lago ou mar | 3 | 0,86 |
| | Outro destino | - | - |

Fonte: IBGE (2012).

Tabela 7. Domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais, por destino do lixo no município de Bayeux em 2010

(Conclusão)

| | | | |
|--------------------|---|-----|--------|
| São Lourenço | Total | 190 | 100,00 |
| | Coletado | 158 | 83,16 |
| | Coletado diretamente por serviço de limpeza | 152 | 80,00 |
| | Coletado em caçamba de serviço de limpeza | 6 | 3,16 |
| | Queimado | 4 | 2,11 |
| | Enterrado | - | - |
| | Jogado em terreno baldio ou logradouro | 28 | 14,74 |
| | Jogado em rio, lago ou mar | - | - |
| | Outro destino | - | - |
| Porto do Moinho | Total | 342 | 100,00 |
| | Coletado | 281 | 82,16 |
| | Coletado diretamente por serviço de limpeza | 280 | 81,87 |
| | Coletado em caçamba de serviço de limpeza | 1 | 0,29 |
| | Queimado | 22 | 6,43 |
| | Enterrado | - | - |
| | Jogado em terreno baldio ou logradouro | 10 | 2,92 |
| | Jogado em rio, lago ou mar | 27 | 7,89 |
| | Outro destino | 2 | 0,58 |

Fonte: IBGE (2012).

Verifica-se que por conter o maior número de domicílios e por possuir uma estruturação urbana mais adequada à passagem de veículos coletores, a comunidade das Cinco Bocas apresenta a maior quantidade de domicílio que têm seus resíduos coletados diretamente por serviço de limpeza, isto é, 92% dos domicílios, apesar das demais comunidades apresentarem um alto índice de coleta neste sentido. No entanto, mesmo com o alto percentual de destinação correta dos resíduos domiciliares, é comum encontrarmos o descarte de lixo em terrenos baldios e/ou jogados no leito dos rios que banham tais comunidades, como também enterrados e queimados, o que contribui seriamente com a problemática ambiental dessas comunidades.

Sendo assim, apesar de haver uma certa conscientização sobre o destino dos resíduos domiciliares pelos moradores dos aglomerados subnormais de Bayeux, a própria infraestrutura do local não contribui para a diminuição dos problemas que os afetam.

Tabela 8. Domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais, por tipo de esgotamento sanitário subnormais no município de Bayeux em 2010

| Aglomerado Subnormal | Tipo de esgotamento sanitário | Variável | |
|----------------------|----------------------------------|--|--|
| | | Domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais (Unidades) | Domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais (Percentual) |
| Do Sisal | Total | 86 | 100,00 |
| | Rede geral de esgoto ou pluvial | 3 | 3,49 |
| | Fossa séptica | - | - |
| | Fossa rudimentar | - | - |
| | Vala | - | - |
| | Rio, lago ou mar | 77 | 89,53 |
| | Outro tipo | - | - |
| | Não tinham banheiro ou sanitário | 6 | 6,98 |
| Cinco Bocas | Total | 548 | 100,00 |
| | Rede geral de esgoto ou pluvial | 75 | 13,69 |
| | Fossa séptica | 102 | 18,61 |
| | Fossa rudimentar | 187 | 34,12 |
| | Vala | 70 | 12,77 |
| | Rio, lago ou mar | 113 | 20,62 |
| | Outro tipo | - | - |
| | Não tinham banheiro ou sanitário | 1 | 0,18 |
| Sanhauá | Total | 201 | 100,00 |
| | Rede geral de esgoto ou pluvial | 13 | 6,47 |
| | Fossa séptica | 44 | 21,89 |
| | Fossa rudimentar | 2 | 1,00 |
| | Vala | - | - |
| | Rio, lago ou mar | 141 | 70,15 |
| | Outro tipo | 1 | 0,50 |
| | Não tinham banheiro ou sanitário | - | - |

Fonte: IBGE (2012).

Tabela 9. Domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais, por tipo de esgotamento sanitário subnormais no município de bayeux em 2010
(Conclusão)

| | | | |
|------------------|----------------------------------|-----|--------|
| Porto da Oficina | Total | 350 | 100,00 |
| | Rede geral de esgoto ou pluvial | 166 | 47,43 |
| | Fossa séptica | 36 | 10,29 |
| | Fossa rudimentar | 44 | 12,57 |
| | Vala | 1 | 0,29 |
| | Rio, lago ou mar | 96 | 27,43 |
| | Outro tipo | 1 | 0,29 |
| | Não tinham banheiro ou sanitário | 6 | 1,71 |
| São Lourenço | Total | 190 | 100,00 |
| | Rede geral de esgoto ou pluvial | 3 | 1,58 |
| | Fossa séptica | 146 | 76,84 |
| | Fossa rudimentar | 1 | 0,53 |
| | Vala | 25 | 13,16 |
| | Rio, lago ou mar | 12 | 6,32 |
| | Outro tipo | 1 | 0,53 |
| | Não tinham banheiro ou sanitário | 2 | 1,05 |
| Porto do Moinho | Total | 342 | 100,00 |
| | Rede geral de esgoto ou pluvial | 5 | 1,46 |
| | Fossa séptica | 26 | 7,60 |
| | Fossa rudimentar | 39 | 11,40 |
| | Vala | 11 | 3,22 |
| | Rio, lago ou mar | 254 | 74,27 |
| | Outro tipo | 3 | 0,88 |
| | Não tinham banheiro ou sanitário | 4 | 1,17 |

Fonte: IBGE (2012).

Essa população diariamente sofre com o problemas de saneamento básico. Dos seis aglomerados subnormais localizados na área de estudo, apenas a comunidade Porto da Oficina apresenta mais de 45% de seus domicilio com rede geral de esgoto, o que implica em dizer que os 55% do esgoto são descartados de diversas formas, dentre elas o despejamento direto no rio Paroeira. As demais comunidades apresentam índices melhores de utilização de rede de

esgoto, mas apresentando fossas sépticas, como é o caso da comunidade São Lourenço, que tem cerca de 75% de seus domicílios com este tipo de saneamento. A comunidade do Sisal contabilizou quase 90% dos domicílios que despejam esgoto direto no rio Sanhauá, seguido pelas comunidades Porto do Moinho, com 74%, e Sanhauá com 70% dos domicílios nesta situação. Um dado que nos foi bastante interessante é que ainda há domicílios que não apresentam banheiros ou sanitário.

5.1.3 Análise geoespacial dos problemas socioambientais em Bayeux: consequências e impactos ambientais causados pela ocupação urbana

O estudo de “impacto ambiental” parte de diversas análises dos mais variados campos de estudo. As relações entre a sociedade e o meio ambiente implicam no surgimento dos impactos ambientais que podem ser entendidos como a interferência causada pela ação humana na dinâmica natural de um ecossistema ou geossistema existente, interferência esta de forma destrutiva ou degradante que se apresenta através da poluição.

A Resolução nº 001 do CONAMA define “impacto ambiental” como sendo qualquer alteração das propriedades, sejam físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, ocasionada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, etc. (TOMMASI, 1994).

Nesse sentido, o estudo de impacto ambiental é algo que implica diversos fatores que estão associados entre si, este estudo tem avançado muito nos últimos anos no Brasil e especialmente nas áreas mais urbanizadas. No texto de Tommasi (1994) encontra-se uma definição de estudo de impacto ambiental que está citada da seguinte forma:

atividade com o objetivo de identificar e prever o impacto, no ambiente e na saúde pública, de propostas legislativas, programas de desenvolvimento, projetos, etc., como também interpretação e comunicação de informação sobre os impactos (TOMMASI, 1994).

No caso de Bayeux, a interferência na dinâmica natural do manguezal, situado ao norte e a leste da cidade, está inteiramente caracterizada com o modelo de ocupação ocorrida no decorrer dos anos. Nessa região da cidade, são comuns moradias construídas em áreas ribeirinhas, onde o lançamento de efluentes residenciais e industriais, como também os resíduos sólidos são despejados sem nenhum tratamento prévio nos rios Paroeira ao norte e no

rio Sanhauá, na região leste da cidade, cujas margens são densamente ocupadas. (Figuras 13 e 14).

Figura 13. Vista parcial da ocorrência de efluente escoando a céu aberto em direção ao rio Paroeira



Fonte: Charliton Costa, 2012.

Na cidade de Bayeux, fica evidente que a gravidade dos problemas apresentados, exige tanto a implantação de projetos de reordenamento territorial, como políticas públicas de gestão e manutenção dos projetos.

É importante ressaltar a necessidade da vigilância e do setor de proteção ambiental da cidade e das demais esferas do poder público, para fiscalização no que diz respeito à deposição de resíduos oriundos dos setores industriais, comerciais e residenciais, ecossistema de manguezal. Pelo risco que este processo representa não só para a natureza, mas também para a saúde da população que depende em parte desse ecossistema para viver. É também importante a intervenção do poder público municipal na fiscalização do avanço nos loteamentos sobre áreas de preservação.

Figura 14. Imagem de resíduos sólidos acumulados entre casas as margens do rio Sanhauá

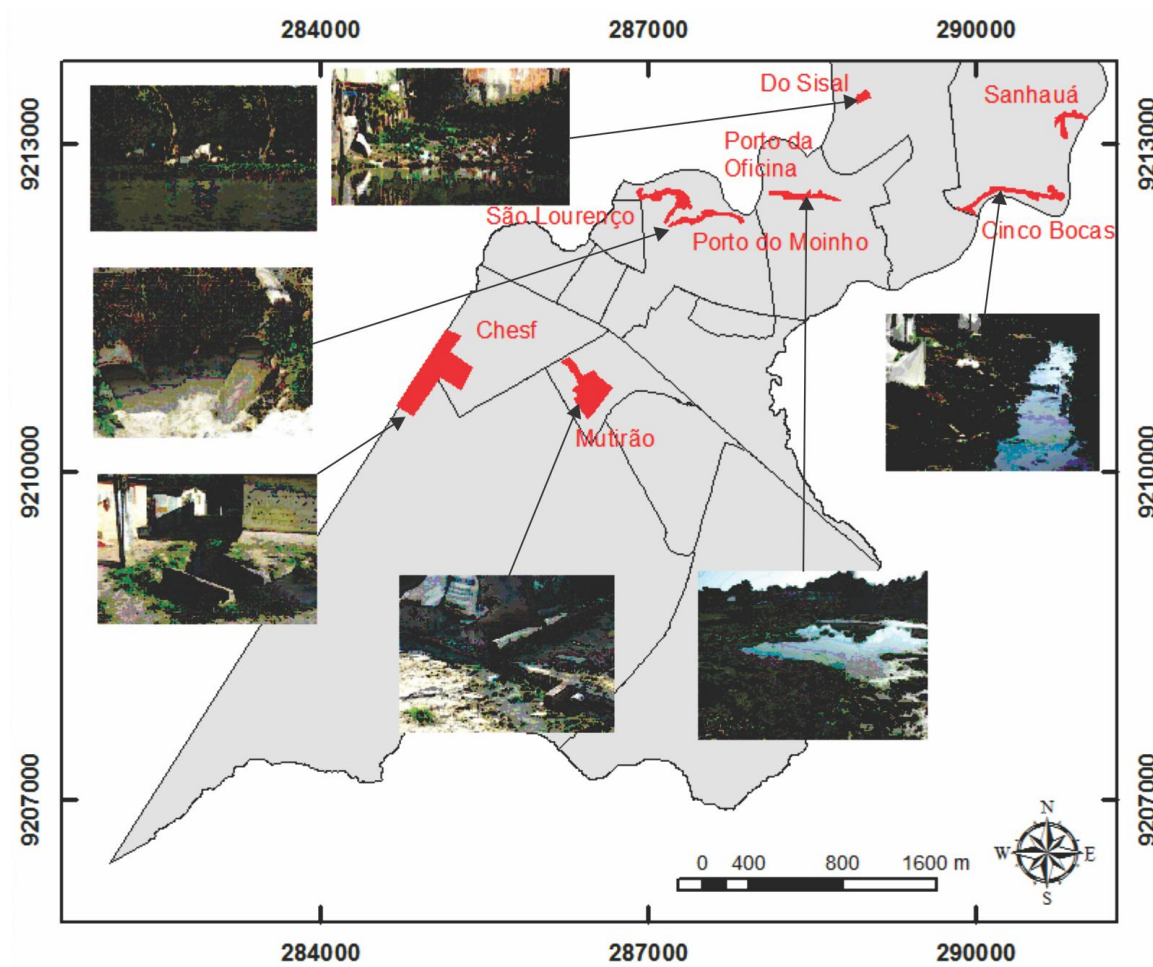


Fonte: Charliton Costa, 2012.

A Figura 15 mostra a espacialização de áreas com degradação ambiental e péssimas condições de infraestrutura na região de mangue do município de Bayeux. Essa figura mostra que há uma relação muito forte entre as áreas de degradação ambiental e a ocupação das áreas de manguezal. A maioria dos aglomerados subnormais do município de Bayeux estão localizados no perímetro urbano da cidade, onde se encontram as áreas de mangues. Fato esse que é constatado pelas imagens que flagram a destinação tanto do resíduos sólidos, quanto dos efluentes residenciais e industriais.

Esses problemas são acarretados pela falta de infraestrutura necessária para se evitar que essas ações sejam direcionadas ao meio ambiente, o que resulta no aumento dos problemas não só ambientais, como também sociais.

Figura 15. Espacialização de áreas com degradação ambiental na região de manguezal do município de Bayeux



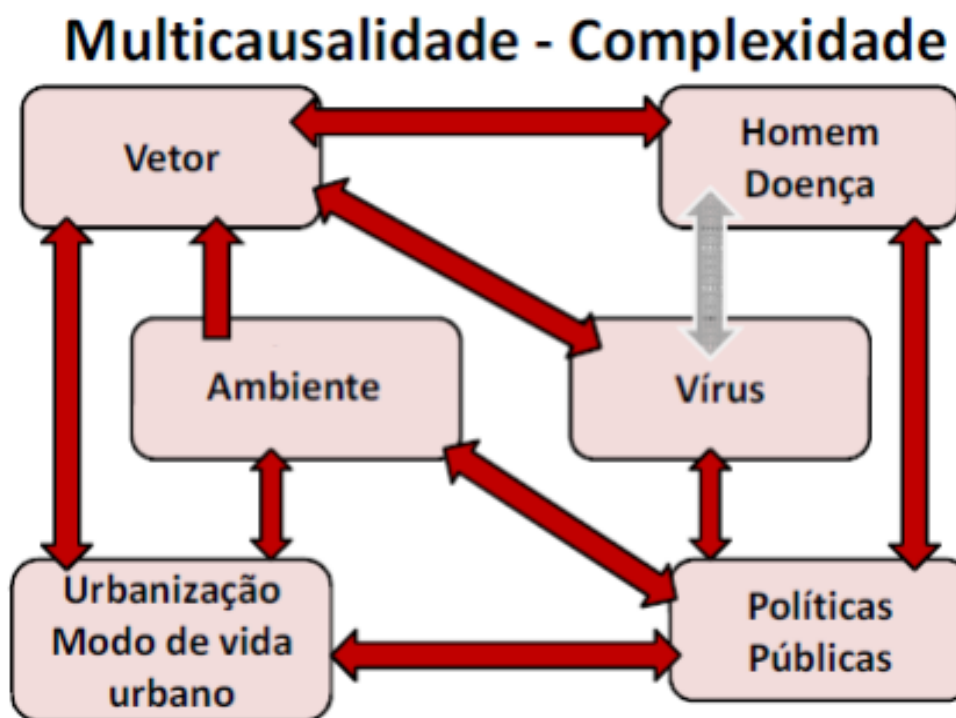
5.2 Evoluções dos casos de hanseníase no Brasil

O Brasil mantém, nas últimas décadas, a situação mais desfavorável na América e o diagnóstico da segunda maior quantidade de casos do mundo, depois da Índia. A hanseníase entre os brasileiros é, portanto, um problema de Saúde Pública cujo programa de eliminação está entre as ações prioritárias do Ministério de Saúde (MAGALHÃES e ROJAS, 2007).

A distribuição geográfica da hanseníase no Brasil é estudada, geralmente, por suas macrorregiões e Estados, daí não haver um conhecimento sistematizado de sua distribuição espacial. Com a implantação do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) pelo Ministério da Saúde (MS), co-administrado pela Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS/MS) e Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus/MS), em processo de gradual aperfeiçoamento, atualmente, é possível desenvolver explorações detalhadas de doenças em diferentes escalas geográficas. A Figura 16 apresenta um esquema

teórico-metodológico da multicausalidade e complexidade das ocorrências de hanseníase em ambientes urbanos.

Figura 16. Esquema teórico-metodológico da hanseníase



Fonte: Adaptado de Magalhães e Rojas (2007).

Entre as premissas naturais que influenciam a hanseníase podem-se destacar o clima, o relevo, tipos de vegetação e determinados ecossistemas. Entre as premissas sociais se reiteram as desfavoráveis dimensões de condições de vida como a econômica, higiênico-sanitária, biológica e comportamental, dentro das relações sociais. A apresentação geográfica em focos, sem uma explicação definitiva, a prolongada evolução subclínica da doença associados aos intensos movimentos migratórios das últimas décadas e a concentração da população em cidades fazem dessa doença uma das mais difíceis devido a sua complexidade e casualidade (MAGALHÃES e ROJAS, 2007).

No Brasil, no ano 2002, detectaram-se 47.026 casos novos de hanseníase, representando um coeficiente de detecção de 2,69/10.000 habitantes. Por macrorregiões, esse coeficiente variou de forma importante: 7,73/10.000 hab. na Região Norte; 6,61/10.000 hab. no Centro-Oeste; 3,23/10.000 hab. no Nordeste; e 1,46/10 000 hab. no Sudeste. A Região Sul,

com um coeficiente de detecção de 0,75/10.000, encontra-se em uma fase de estabilização da endemia.

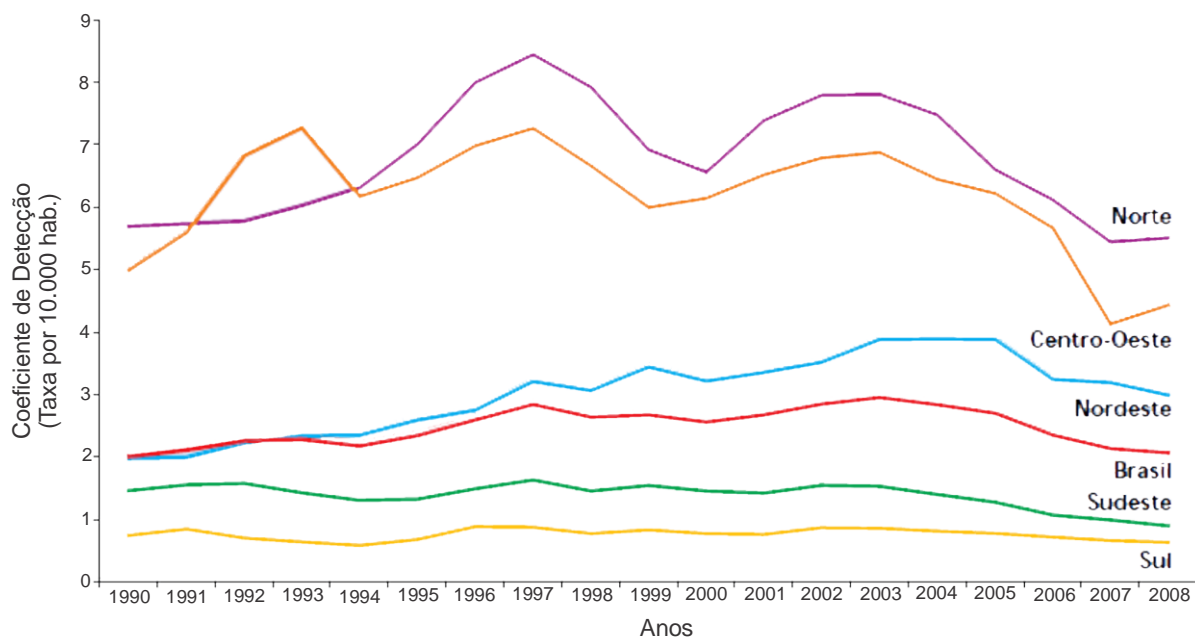
Ainda no ano de 2002, o Brasil registrava 77.154 casos de hanseníase, o que correspondia a um coeficiente de prevalência de 4,42/10.000 hab. As taxas mais elevadas também foram encontradas nas Regiões Centro-Oeste (11,77/10.000 hab), Norte (8,73/10.000 hab) e Nordeste (6,04/10.000 hab); as Regiões Sudeste (2,41/10.000 hab) e Sul (1,43/10.000 hab) responderam pelas menores.

O mesmo coeficiente por Estado mostra que Mato Grosso, Piauí, Roraima, Goiás, Pará, Rondônia, Tocantins e Pernambuco apresentam as situações mais desfavoráveis. O indicador, entretanto, sofre influência da não-atualização do banco de dados do SINAN e reflete não apenas a gravidade da endemia como, também, problemas operacionais do sistema de informação. Os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina são os únicos que apresentam coeficiente de prevalência menor que 1 para cada 10.000 habitantes.

Ainda que o Brasil registre um importante decréscimo nas taxas de detecção de casos novos de hanseníase, os níveis de magnitude da doença, segundo as regiões geográficas, demonstram a necessidade de se dar continuidade à execução de atividades que impactem a transmissão da doença, de modo a atingir taxas inferiores a 1 caso/10.000 habitantes em cada município. De acordo com dados do SINAN/SVS-MS (2009), as regiões Norte e Centro-Oeste ainda mantêm taxas de casos de hanseníase em patamares muito elevados (Figura 17), com 2 e 5,5 novos casos por 10.000 hab., respectivamente. A região Nordeste apresenta valores abaixo da média nacional para o período de 1990 a 2008, com coeficiente de detecção de 2,2/10.000 hab., e acompanha a tendência decrescente como na maior parte do País.

O Brasil apresentou uma tendência decrescente no número de casos de hanseníase e nas séries temporais de coeficientes de detecção entre 1990 e 2008 (PENA, 2007). Entretanto, no período de 1997 a 2003, esse coeficiente oscilou entre 8,2 e 7,8/10.000 hab., apresentando taxas de casos notificados classificado como “muito alto”, segundo parâmetros da Organização Mundial de Saúde (MS/SVS/DVE, 2009).

Figura 17. Coeficiente de detecção de hanseníase na população geral, por regiões no Brasil entre 1990 e 2008



Fonte: BRASIL (2012). Base disponibilizada pelo SINAN/SVS-MS em 10/11/2012.

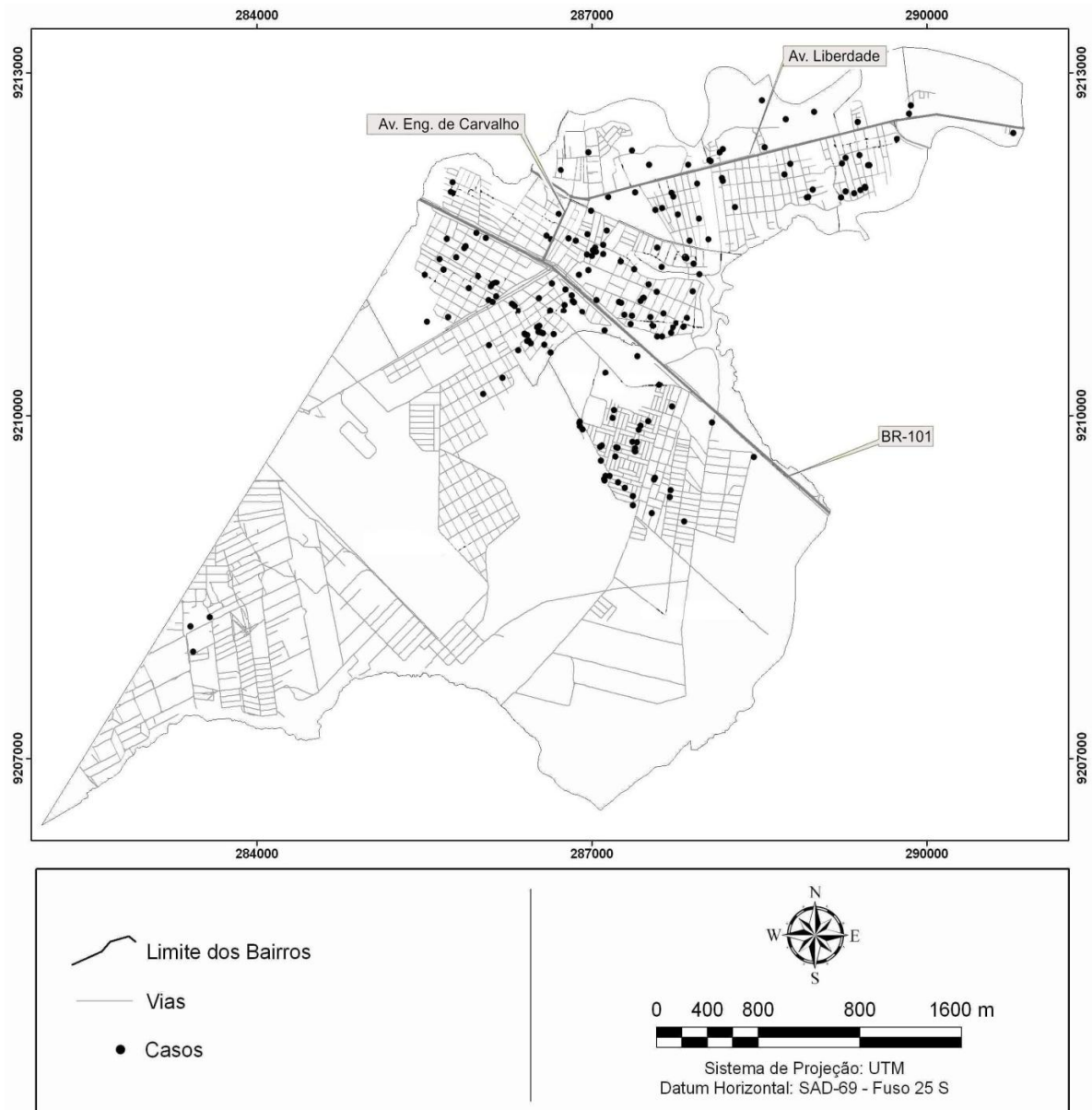
5.3. Análise geoespacial e temporal dos casos de hanseníase no Município de Bayeux

Entre 2001 e 2011 foram diagnosticados 242 casos de hanseníase existentes no município de Bayeux, todos na zona urbana, resultando em uma detecção média no período de 4,1 casos por 10.000 habitantes. Este valor é semelhante às médias registradas da doença para a Paraíba e Estados vizinhos (DIAS et al., 2005). Do total de casos notificados da doença em Bayeux, 212 foram georreferenciados (87,2%), os quais estão plotados na Figura 18.

Analisado a Figura 18, observa-se diferenças na distribuição e concentração dos casos de hanseníase no período analisado. Grande parte dos casos registrados, 120 casos (56,6% do total) se concentram na área central do município, uma vez que, nessa porção há a maior concentração de habitantes, favorecido também pela presença dos principais corredores de fluxo de pessoas da cidade, como a BR-101, a Avenida Liberdade, e a Avenida Engenheiro de Carvalho, que interligam praticamente todos os bairros da cidade (Figura 18). O restante das ocorrências (92 casos) se distribui pelas demais porções do município, com destaque para os bairros Sesi, Baralho, São Bento (porção leste), e Mário Andreazza e Comercial Norte (porção sudoeste).

Percebe-se que existe um foco da doença com três casos em uma mesma residência no bairro Rio do Meio. Como também que existem seis residências com dois casos da doença, dois dos quais localizados também no bairro Rio do Meio e os demais no SESI, Centro, Jardim São Severino e Jardim Aeroporto. Essa constatação mostra que esses bairros carecem de uma melhor atenção do poder público para com a saúde dos moradores desses bairros, sobretudo, o bairro do Rio do Meio.

Figura 18. Distribuição geográfica dos casos de hanseníase no município de Bayeux, entre os anos de 2001 e 2011.



A Figura 19 mostra a distribuição geográfica das ocorrências de hanseníase para o período estudado, segundo os bairros em Bayeux. As maiores ocorrências variam entre 20 e 32 casos, enquanto as menores ocorrências estão entre três e cinco casos. Os bairros mais

acometidos pela doença são: Rio do Meio (32 casos – 15,2%), Centro (29 casos – 13,7%), Imaculada (28 casos – 13,3%) e Mário Andreazza (28 casos – 13,3%), que totalizam 57,8% do total dos casos do município; entretanto, observam-se outras áreas importantes, porém com menor concentração de casos, como os bairros Alto da Boa Vista, Sesi, São Bento e Jardim Aeroporto. Já os bairros Tambai, São Severino, Jardim São Vicente, Brasília, Comercial Norte e Baralho, apresentam os menores números de casos de hanseníase no município (Tabela 7).

Figura 19. Distribuição geográfica das ocorrências de hanseníase, segundo os bairros no município de Bayeux, entre os anos de 2001 e 2011.

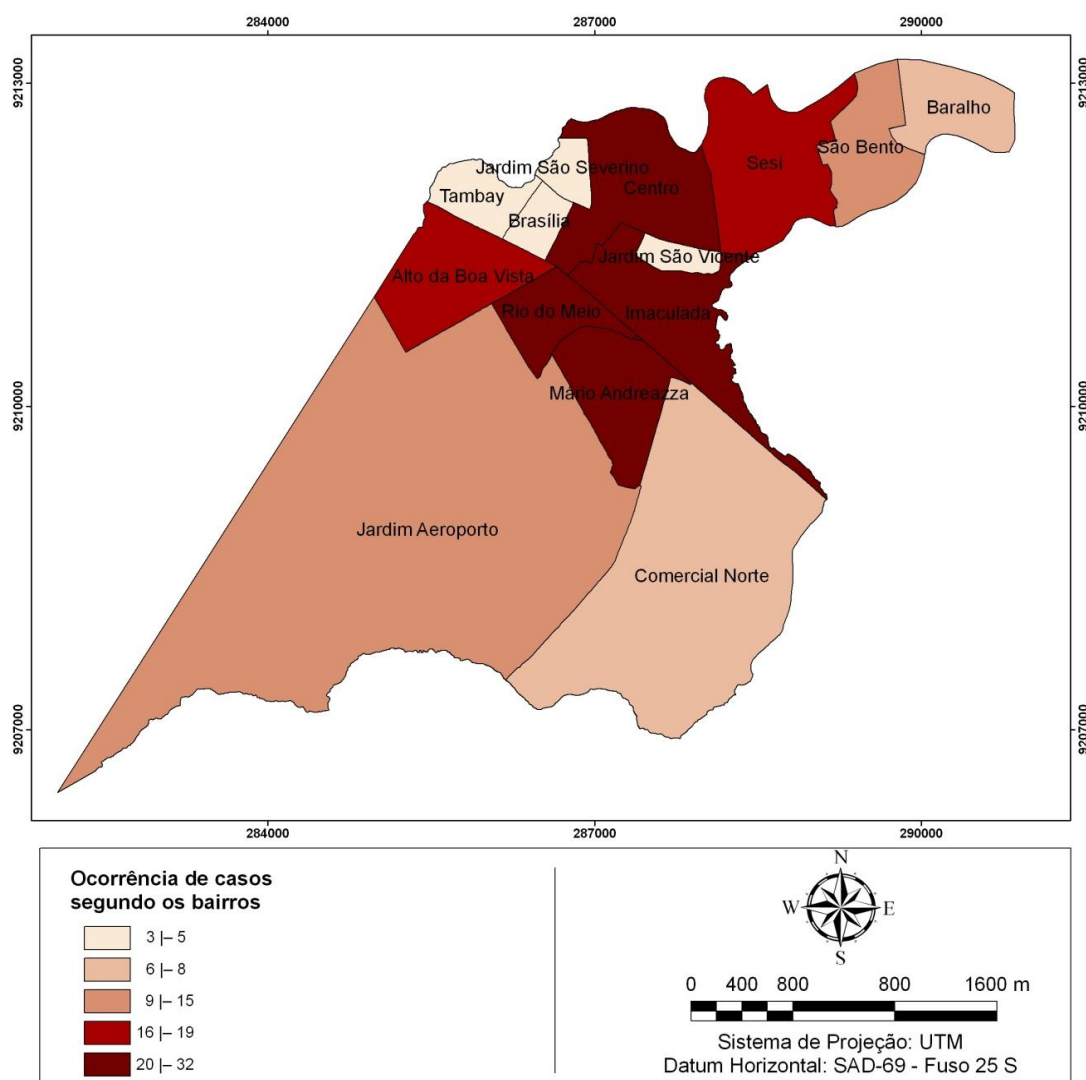


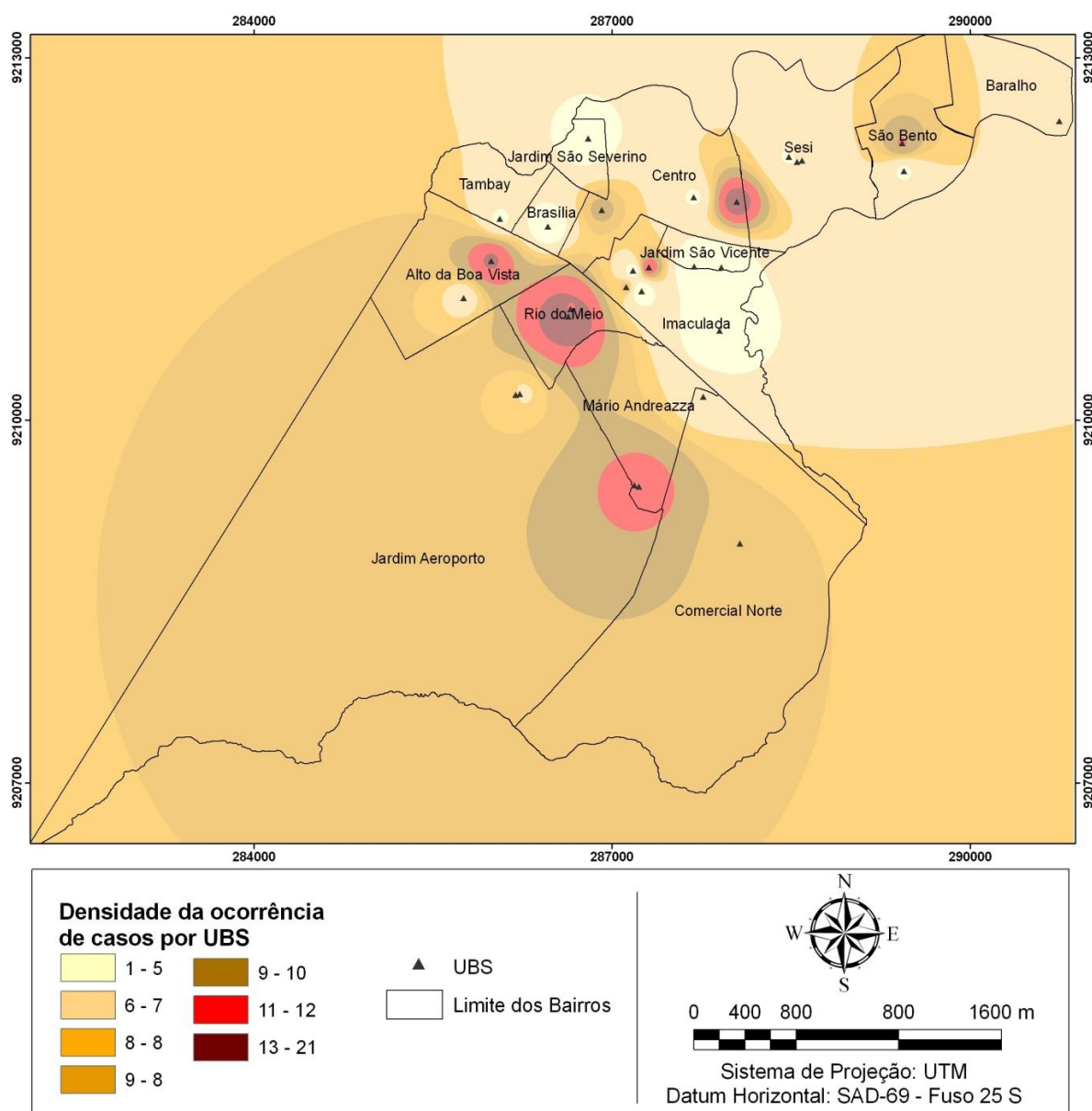
Tabela 10. Ocorrência dos casos de hanseníase segundo os bairros do município de Bayeux entre 2001 e 2011

| Bairro | Total de Casos | % | Total Acumulado |
|--------------------|-----------------------|--------------|------------------------|
| Rio do Meio | 32 | 15,2 | 212 |
| Centro | 29 | 13,7 | 180 |
| Imaculada | 28 | 13,3 | 151 |
| Mario Andreazza | 28 | 13,3 | 123 |
| Alto da Boa Vista | 19 | 9,0 | 95 |
| Sesi | 17 | 8,1 | 76 |
| São Bento | 15 | 7,1 | 59 |
| Jardim Aeroporto | 14 | 6,6 | 44 |
| Comercial Norte | 8 | 3,8 | 30 |
| Baralho | 6 | 2,8 | 22 |
| Tambaí | 6 | 2,4 | 16 |
| Jardim São Vicente | 4 | 1,9 | 10 |
| Brasília | 3 | 1,4 | 6 |
| São Severino | 3 | 1,4 | 3 |
| TOTAL | 212 | 100,0 | – |

A Figura 20 apresenta a distribuição geográfica das UTH e a densidade dos casos de hanseníase em Bayeux, para o período estudado. As UTH com maiores concentrações de casos registrados de hanseníase são as unidades localizadas no Rio do Meio, Mário Andreazza, Alto da Boa Vista e Centro. O mapa da densidade representa as áreas de maior concentração da doença onde o risco de adoecimento é provavelmente maior. Percebe-se que a distribuição dos casos no município também não é homogênea, mesmo dentro dessa área mais acometida, há certa variação dos focos de maior concentração.

Deve-se ressaltar que há muitos casos de pacientes que procuram tratamento em alguma UTH de bairros diferentes de suas residências, devido ao fato do medo de expor sua doença na mesma localidade onde reside. Esse fato pode explicar em parte, a maior concentração dos casos registrados da doença no bairro do Centro.

Figura 20. Mapa de densidade dos casos novos de hanseníase atendidos nas UTHS em Bayeux



Os fatores associados à distribuição espacial da hanseníase, de modo geral, podem ser agrupados em naturais e/ou sociais. Entre as premissas naturais, encontram-se o clima, o relevo, tipos de vegetação e determinados ecossistemas, e no que tange as sociais, destacam-se condições desfavoráveis de vida, desnutrição, movimentos migratórios e outras (MAGALHÃES e ROJAS, 2007).

A Figura 21 mostra a distribuição espacial dos casos notificados de hanseníases em áreas de aglomerados subnormais. Foram registrados 26 casos da doença (12,3% do total) em pessoas que residem em aglomerados subnormais, entretanto, em nenhum dos casos não

existem dois pacientes vivendo na mesma residência. Nesse sentido, não existem concentrações de casos da doença nos aglomerados subnormais do município.

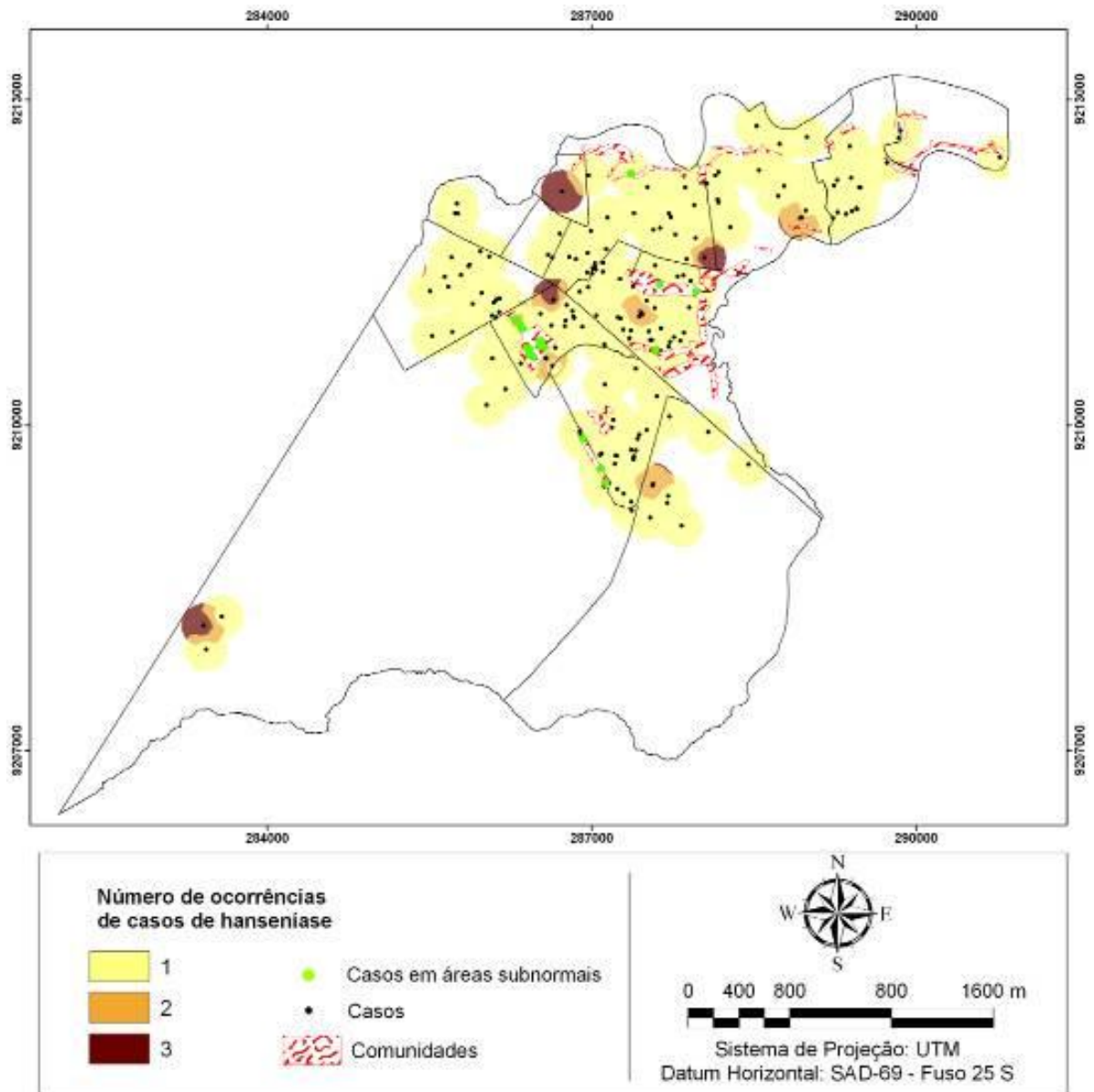
Assim, não se pode concluir por uma relação unívoca entre a hanseníase e as ocupações subnormais com baixa qualidade ambiental. Deve-se ressaltar que as áreas que apresentam maior número de casos da doença correspondem a locais com baixo padrão socioeconômico, alta densidade demográfica e problemas ambientais, principalmente, relacionadas à poluição ambiental, proximidade de rios, como nos bairros Alto da Boa Vista e Rio do Meio. Nesse quadro, a exceção é o Centro, que não está próximo de rios e por possuir melhores condições de infraestrutura.

Observa-se que 26 casos da doença (12,3% do total) se localizam em áreas de ocupação subnormal (Figura 21) e que não existem duas ocorrências na mesma residência. Rojas (1998) e Mercaroni (2003) afirmam que o espaço socialmente organizado, integrado e profundamente desigual, não apenas possibilita como determina a ocorrência de endemias e sua distribuição. Nesse sentido, nota-se uma pequena relação entre a concentração de casos de hanseníase em aglomerados subnormais no município de Bayeux. No entanto, não se pode concluir por uma relação unívoca entre a hanseníase e as ocupações subnormais com baixa qualidade ambiental, já que outros aglomerados subnormais não apresentaram ocorrências da doença, como é o caso do Baralho, localizado na porção leste do município.

Outro ponto a ser considerado, no que tange o pequeno número de casos da doença registrados em aglomerados subnormais, é que muitos moradores dessas comunidades podem não conhecer a doença ou não ter condições para procurar alguma UTH. A isso, pode-se atribuir o baixo grau de escolaridade e de condições socioeconômicas de parte da população desses aglomerados. Assim, cabe à Secretaria Municipal de Saúde aumentar o controle dessa doença a partir de campanhas que busquem uma maior conscientização sobre a hanseníase e seu tratamento.

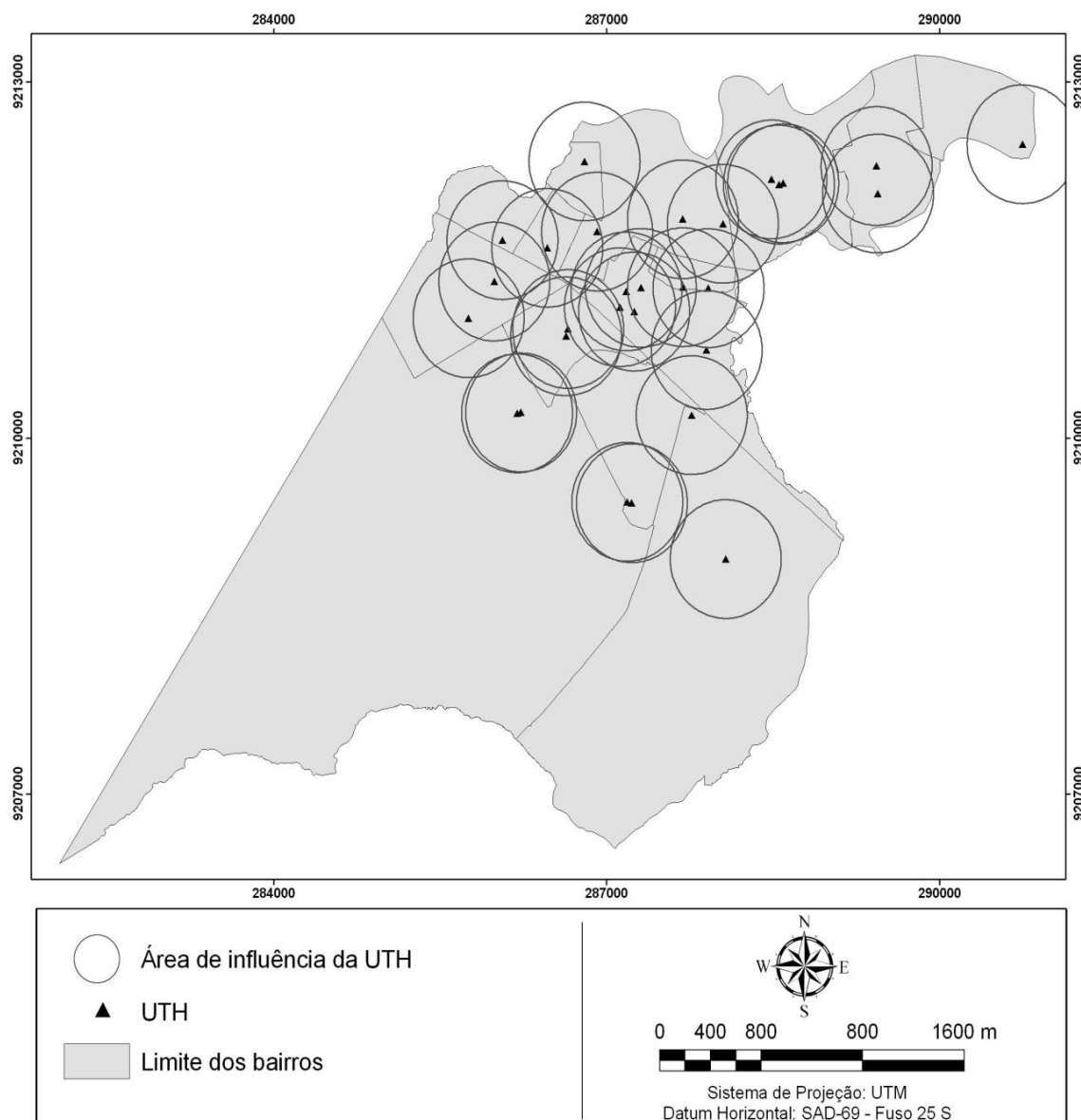
Deve-se ressaltar que as áreas que apresentam maior número de casos da doença correspondem aos locais com baixo padrão socioeconômico, alta densidade demográfica e problemas ambientais, principalmente, relacionadas à poluição ambiental, proximidade de rios, como nos bairros Alto da Boa Vista e Rio do Meio. Nesse quadro, a exceção é o Centro, que não está próximo de rios e possui melhores condições de infraestrutura. A elevada quantidade de casos registrados nesse bairro é em grande parte atribuída a pacientes de outros bairros, pois muitos deles preferem se deslocar para outras áreas que não podem ser reconhecidos, em virtude do preconceito que muitos dos portadores da doença ainda sofrem.

Figura 21. Localização e abrangência dos casos de hanseníases em áreas de ocupação subnormais em Bayeux



A Figura 22 mostra a distribuição da área de influência de cada UTH com raio de 500 m. Percebe-se que existe uma péssima distribuição das unidades na zona urbana, pois, há uma forte concentração na porção central da cidade, enquanto os bairros mais distantes da parte central caracterizam-se por possuírem poucas UTH e ainda má distribuídas, com muitas delas próximas uma das outras. Isso faz com que os pacientes se desloquem bastante para obter o serviço de saúde, além do mais, contribui para que muitos se desloquem para outro bairro para conseguir consulta e tratamento.

Figura 22. Mapa da área de influência das UTH no município de Bayeux

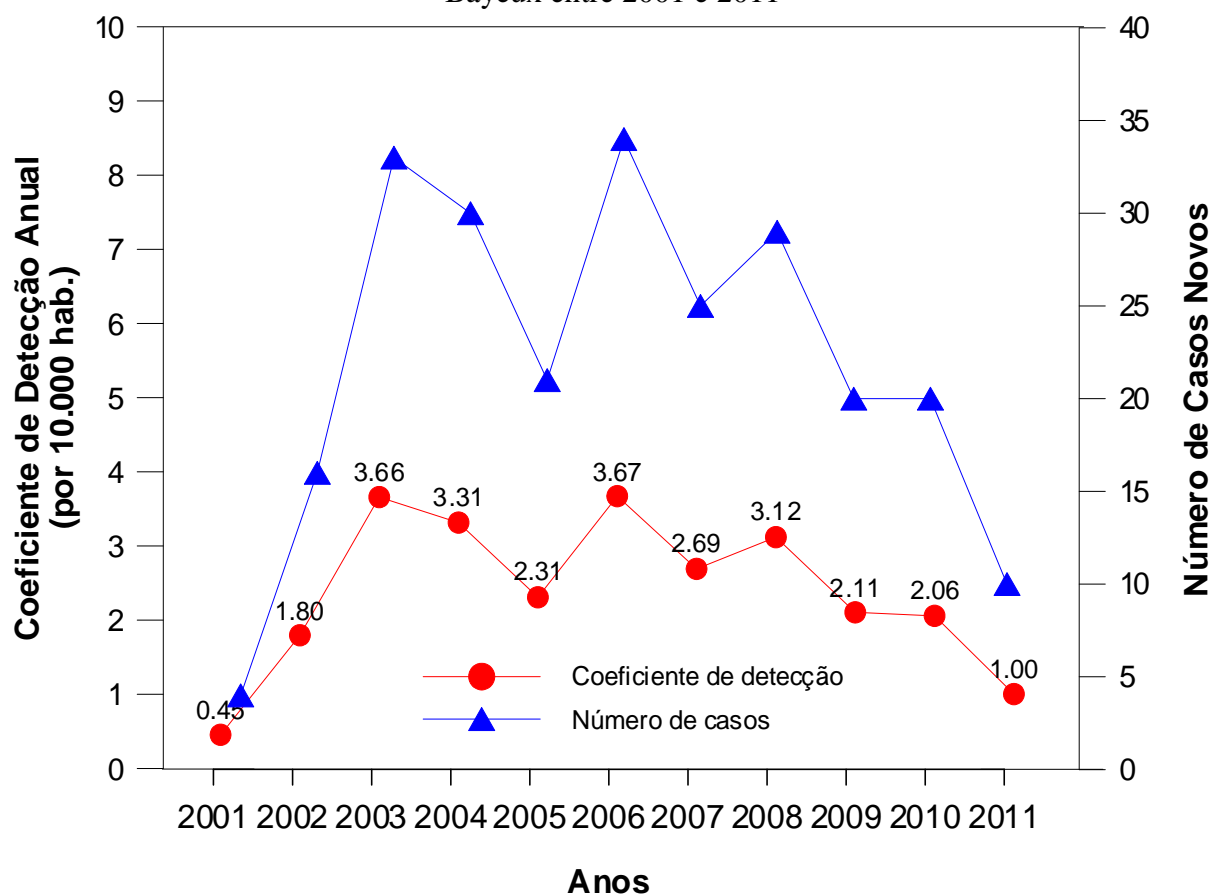


No que tange os avanços na direção de propostas de ações de prevenção e de promoção da saúde, a Prefeitura de Bayeux, através da Secretaria de Saúde vem prestando assistência aos portadores, através de informações repassadas às suas UTHs de como prevenir a doença, formas de contágios e principais incidências corporais nas pessoas. A partir da espacialização dos casos de hanseníase mostrados neste estudo, a Secretaria de Saúde pode iniciar campanhas de combate a essa doença nos locais mais acometidos pela hanseníase, mediante a realização de palestras educativas nas 29 UTHs, além de uma busca ativa em todas as comunidades para acelerar o diagnóstico e tratamento das pessoas infectadas.

De acordo com os dados dos casos de hanseníase detectados no município de Bayeux, entre 2001 e 2011 foram diagnosticados 242 casos dessa doença, todos na zona

urbana. Do total de casos notificados, 212 foram georreferenciados (87,2%). A Figura 23 apresenta o coeficiente de detecção anual de casos novos de hanseníase para o município de Bayeux entre 2001 e 2011. Segundo os dados obtidos, o coeficiente de detecção médio no período analisado foi de 1,99/10.000 hab. Este valor é semelhante às médias registradas da doença para os Estados da Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte (DIAS et al., 2005).

Figura 23. Coeficiente de detecção anual de casos novos de hanseníase para o município de Bayeux entre 2001 e 2011

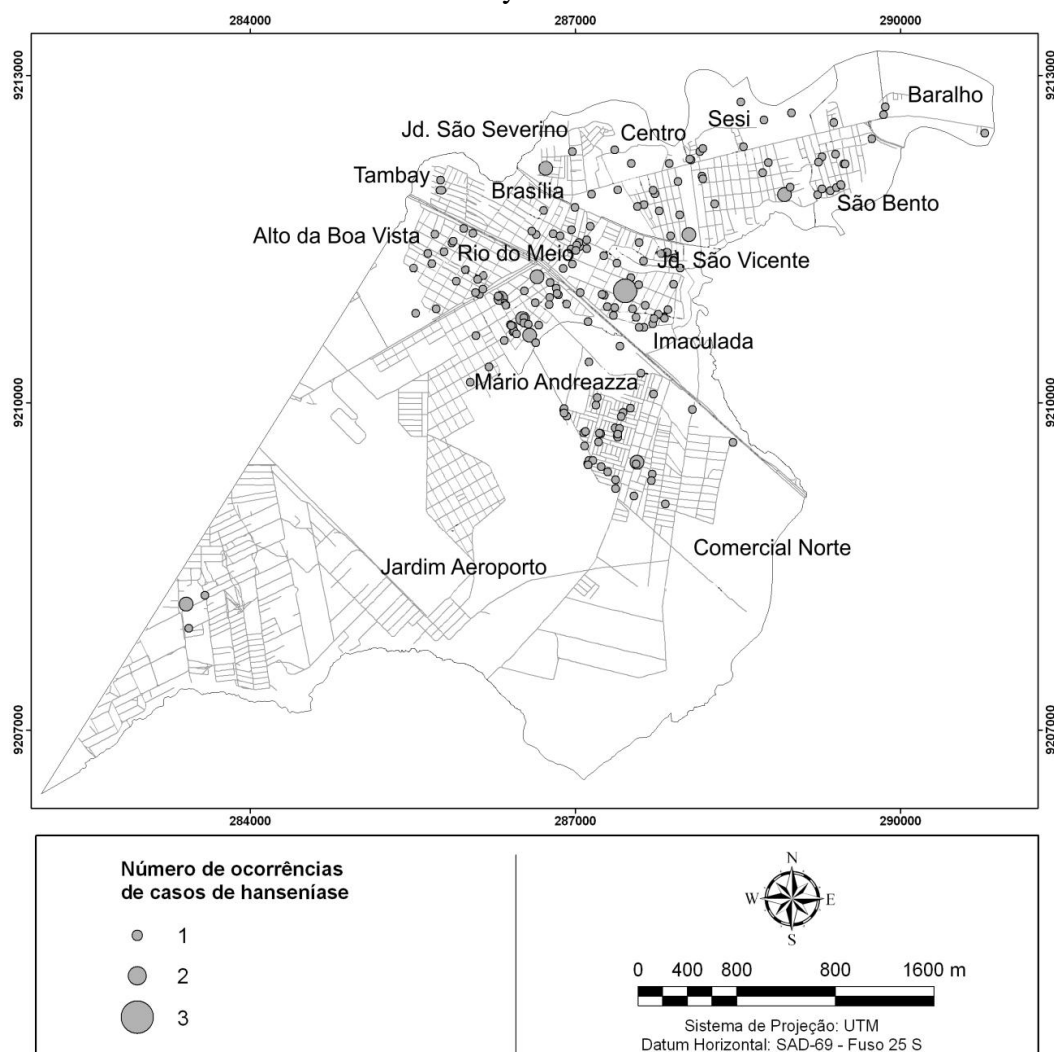


A partir da Figura 23, percebe-se que os anos de 2003, 2004, 2005 e 2006 foram os anos com o maior número de casos detectados de hanseníase em Bayeux, com coeficientes de detecção acima de 3,6 casos por 10.000 hab. Entretanto, percebe-se uma diminuição do número de casos da doença a partir de 2009. Essa tendência decrescente deve-se à implantação de programas ao combate dessa doença, como é o caso do Programa Nacional de Controle da Hanseníase – PNCH, da Secretaria de Vigilância Epidemiológica/Ministério da Saúde, e à intensificação de medidas preventivas na identificação e no tratamento de pessoas com a doença.

A Figura 24 apresenta a distribuição geográfica dos principais focos dos casos de hanseníase em Bayeux e mostra também a quantidade total de casos da doença para o período estudado, segundo os bairros em Bayeux. Percebe-se que existe um foco da doença com três casos em uma mesma residência no bairro Rio do Meio, e que existem seis residências com dois casos da doença, dois casos no mesmo bairro e os demais no Sesi, Centro, Jardim São Severino e Jardim Aeroporto.

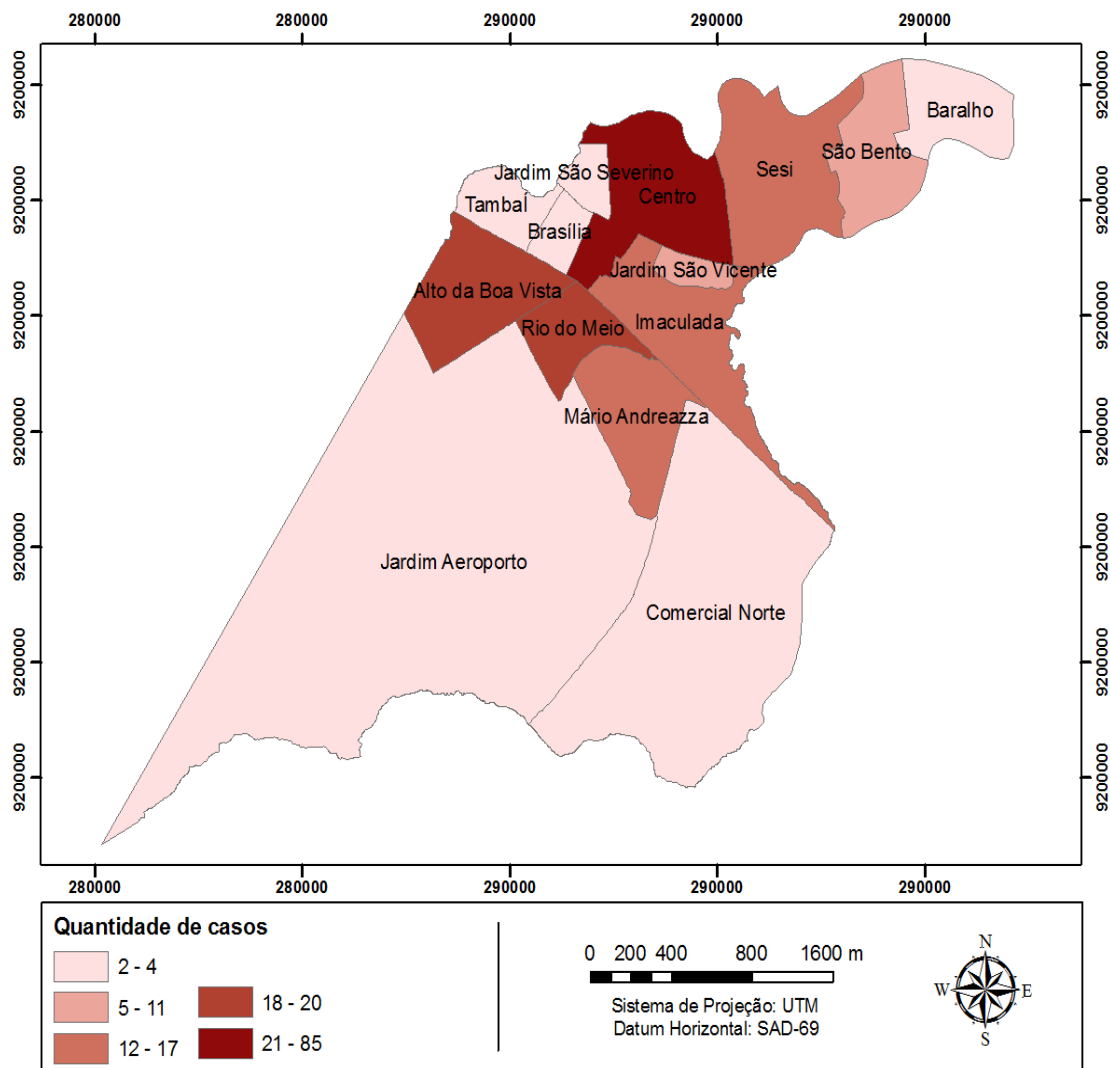
As maiores frequências registradas dos casos da doença variaram entre 21 e 85 casos, enquanto as menores ocorrências são entre três e cinco casos. Os bairros mais acometidos pela doença foram: Centro (85 casos – 40,1%), Alto da Boa Vista (20 casos – 9,4%), Rio do Meio (18 casos – 8,5%), Mário Andreazza (17 casos – 8,0%) e Imaculada (17 casos – 8,0%), que totalizam 74% do total dos casos do município.

Figura 24. Localização geográfica dos casos detectados de hanseníase, segundo as residências nos bairros em Bayeux entre 2001 e 2011



Todavia, observam-se outras áreas importantes, porém com menor concentração de casos, como os bairros Alto da Boa Vista, Sesi, São Bento e Jardim Aeroporto. Já os bairros Tambaí, São Severino, Jardim São Vicente, Brasília, Comercial Norte e Baralho apresentam os menores números de casos de hanseníase no município. Observa-se diferenças na distribuição e concentração dos casos de hanseníase no período analisado, pois grande parte dos casos registrados, 117 casos (55% do total), concentram-se na área central do município (Brasília, Centro, Imaculada, Jardim São Severino e Jardim São Vicente). Em parte, esse fato pode ser explicado, uma vez que nessa porção há uma maior concentração de habitantes, quando comparado a outras partes do município, conforme a Figura 25.

Figura 25. Distribuição total dos casos de hanseníase, segundo os bairros no município de Bayeux entre 2001 e 2011



Outro fator importante também é a presença dos principais corredores de fluxo de pessoas da cidade, como a BR-101, a Avenida Liberdade, e a Avenida Engenheiro de Carvalho, que interligam praticamente todos os bairros da cidade. O restante das ocorrências (95 casos) está distribuído nos bairros mais afastados da porção central do município, com destaque para os bairros Sesi, Baralho, São Bento (porção leste), Mário Andreazza e Comercial Norte (porção sudoeste).

A Tabela 8 apresenta uma matriz com o grau de detecção de números de casos de hanseníase em nível dos bairros por ano, no Município de Bayeux. De acordo com os resultados obtidos, há uma tendência decrescente no registro de casos da doença na maioria dos bairros, com destaque para os bairros que apresentaram a maior quantidade de casos de hanseníase: Centro, Jardim São Vicente, Rio do Meio e São Bento. Já os bairros Alto da Boa Vista e Baralho apresentaram valores oscilantes, e não mostraram a mesma tendência dos demais bairros para o período estudado. Esses dois bairros foram classificados em 2011 como “Muito Alto” e “Hiperendêmico” em 2011, segundo os valores de coeficiente de detecção.

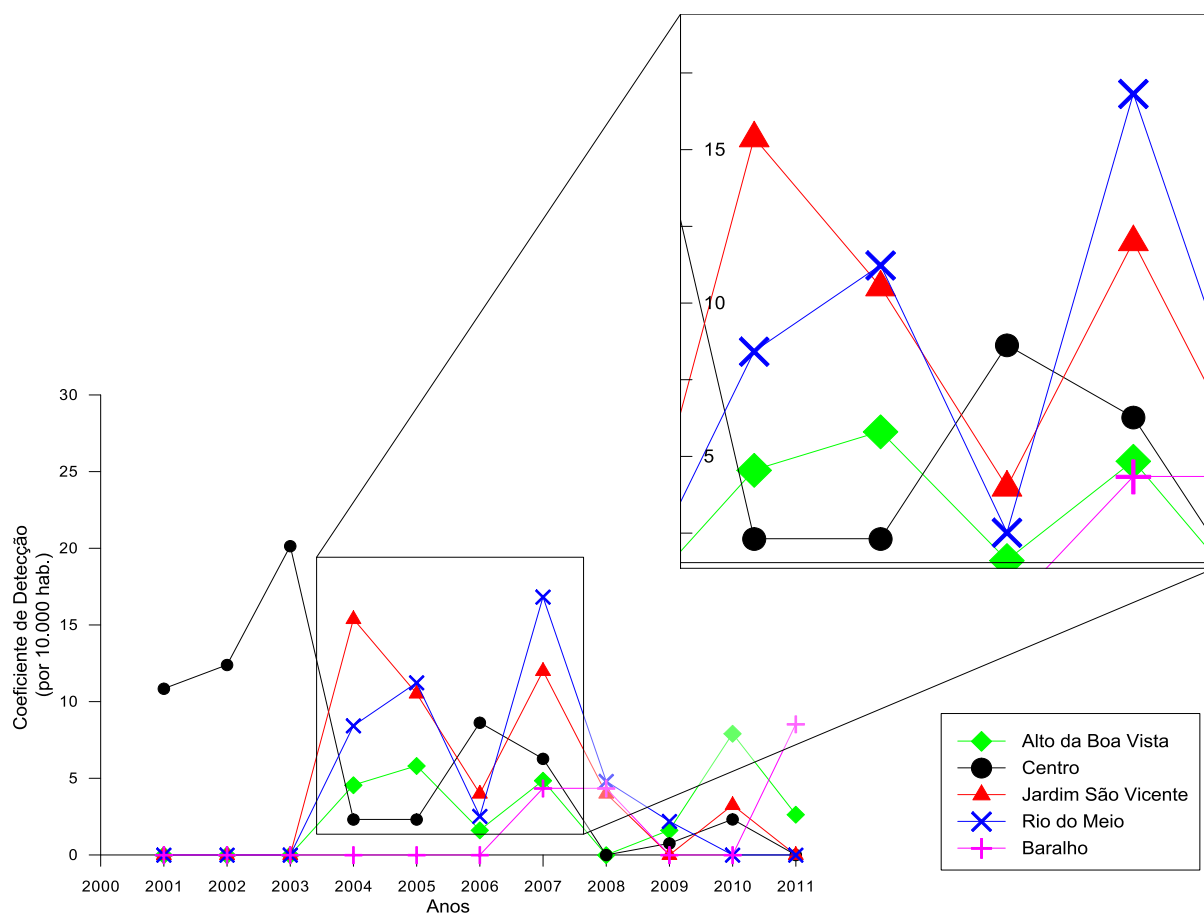
Tabela 8. Grau do coeficiente de detecção dos casos de hanseníase por 10.000 hab., segundo os bairros no município de Bayeux entre 2001 e 2011

| Bairros | Grau do Coeficiente de Detecção | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| Alto da Boa Vista | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 2 | 4 | 0 | 2 | 4 | 3 |
| Baralho | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 | 0 | 4 |
| Brasília | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Centro | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 0 | 1 | 3 | 0 |
| Comercial Norte | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| Imaculada | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Jardim Aeroporto | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Jd. São Severino | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 |
| Jd. São Vicente | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0 | 3 | 0 |
| Mário Andreazza | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| Rio do Meio | 0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 0 | 0 |
| São Bento | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| Sesi | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0 | 2 | 3 | 0 | 2 | 2 |
| Tambaí | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 |

4 = Hiperendêmico: $\geq 4,0/10.000$ hab.; 3 = Muito Alto: 2,0 a 3,9/10.000 hab.; 2 = Alto: 1,0 a 1,9/10.000 hab.; 1 = Médio = 0,2 a 0,9/10.000 hab.; 0 = Baixo = 0 a 0,1/10.000 hab.

A Figura 26 apresenta a variação anual do coeficiente de detecção da hanseníase, segundo os bairros em Bayeux com maior número de casos de hanseníase. No quadro em destaque na Figura 26, percebe-se que em 2004, 2005 e 2007 foram os anos com a maior quantidade de casos notificados da doença nos bairros Centro, Alto da Boa Vista, Rio do Meio, Jardim São Vicente e Baralho. Com exceção do Centro, todos os bairros apresentaram aumento na quantidade de casos da doença, em virtude da implantação das UTHs em todos os bairros, isto é, todos os casos da doença até 2003 eram registrados apenas no bairro Centro, devido ao fato da inexistência de unidades de tratamento nos outros bairros.

Figura 26. Coeficiente de detecção anual de casos novos de hanseníase, segundo os bairros do Bayeux entre 2001 e 2011 nos bairros com o maior número de casos da doença



Após 2004, houve uma descentralização dos locais de atendimento médico-hospitalar e, conseqüentemente, a notificação e o tratamento dos casos de hanseníase no município. Após 2007, percebe-se uma diminuição do grau de detecção dos casos de hanseníase em quase todos os bairros, com exceção do Baralho, onde foi registrado um aumento no número de casos de hanseníase no município. Mesmo com a diminuição do coeficiente de detecção da

doença, deve-se ressaltar que em 2011 não houveram casos registrados nos bairros Centro, Jardim São Vicente e Rio do Meio.

Esse fato pode ser explicado devido à existência de dois importantes equipamentos de saúde do município, o Hospital Colônia Getúlio Vargas e a Policlínica Municipal Benjamin Maranhão. Em 2011 apenas os bairros Alto da Boa Vista e Baralho apresentaram grau de detecção de hanseníase classificado como “Médio”, ou seja, aqueles locais que carecem de maior atenção da Secretaria de Saúde do Município. Casos da doença foram registrados ainda nos bairros Alto da Boa Vista, Baralho e Sesi (2 casos), Imaculada e Jardim Aeroporto (1 caso), ou seja, uma tendência de erradicação da doença no município.

Percebe-se que a distribuição dos casos no município também não é homogênea, mesmo dentro dessa área mais acometida, há certa variação dos focos de maior concentração. Deve-se ressaltar que há muitos casos de pacientes que procuram tratamento em alguma UTH em bairros diferentes de suas residências, devido a conveniência em procurar os serviços de saúde nas unidades próximas ao seu local de trabalho, uma vez que a grande maioria dos serviços públicos de saúde tem o horário de atendimento restrito ao horário comercial.

A Tabela 9 mostra a distribuição das UTH segundo os bairros no Município de Bayeux. No que tange a densidade das unidades de tratamento por bairro, constata-se que há uma distribuição homogênea das unidades de tratamento da doença no município, pois apenas os bairros Comercial Norte e Jardim Aeroporto possuem densidade superior a 1 km², sendo, portanto, classificados como “Ruim”.

Tabela 9. Área dos bairros, quantidade e densidade de UTH por bairro no município de Bayeux

| Bairros | Quantidade de UTHs | Área do Bairro (km²) | Densidade (UTH/km²) | Classificação |
|---------------------|---------------------------|--|---------------------------------------|----------------------|
| Alto da Boa Vista | 2 | 1,12 | 0,6 | Adequada |
| Baralho | 1 | 0,69 | 0,7 | Adequada |
| Brasília | 1 | 0,24 | 0,2 | Adequada |
| Centro | 4 | 1,41 | 0,4 | Adequada |
| Comercial Norte | 2 | 4,74 | 2,4 | Ruim |
| Imaculada | 3 | 1,32 | 0,4 | Adequada |
| Jardim Aeroporto | 2 | 6,05 | 3,0 | Ruim |
| Jardim São Severino | 1 | 0,22 | 0,2 | Adequada |

| | | | | |
|--------------------|---|------|-----|----------|
| Jardim São Vicente | 2 | 0,18 | 0,1 | Adequada |
| Mário Andreazza | 3 | 0,97 | 0,3 | Adequada |
| Rio do Meio | 2 | 0,57 | 0,3 | Adequada |
| São Bento | 2 | 1,17 | 0,6 | Adequada |
| Sesi | 3 | 1,54 | 0,5 | Adequada |
| Tambaí | 1 | 0,42 | 0,4 | Adequada |

Adequada: 0 a 0,9 km; Ruim > 1 km.

Com relação à quantidade de UTHs nos bairros, nota-se que também há uma distribuição satisfatória em todo o município, mas, deve-se destacar também uma forte concentração na porção central da cidade, enquanto os bairros mais distantes da parte central caracterizam-se por possuírem poucas UTHs. Isso faz com que as pessoas doentes ou com suspeita de possuírem a doença, e que residem em locais distantes das UTHs devem-se deslocar bastante para obter o serviço de saúde. Deve-se destacar ainda que, em alguns bairros, como é o caso do Comercial Norte, Jardim Aeroporto, Rio do Meio, Imaculada e Jardim São Vicente estão distantes das unidades de tratamento disponíveis na região, que por estarem localizadas muito próximas umas das outras, dificulta ainda mais o deslocamento da população para a UTH.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

A crescente urbanização em Bayeux com a construção de novas moradias, aumento da densidade populacional, crescimento das atividades comerciais, de infraestrutura e demais atividades relevantes para a dinâmica do crescimento econômico da cidade, tem provocado mudanças marcantes na paisagem.

À medida que se intensifica o processo de ocupação e uso do solo, ocorrem significativas transformações, desencadeando inúmeros problemas ambientais, tais como de desmatamento, de drenagem, poluição do ar, sonora, do solo, ondas de calor em função da redução de áreas verdes, deslizamento de encostas, inundações, dentre outras, o que contribui para a degradação da natureza e afeta o bem estar da população.

Os problemas ambientais não ocorrem igualmente para todos os espaços urbanos, acontecem com maior intensidade em locais periféricos, habitados pela classe social de poder aquisitivo mais baixo, carentes por investimento em equipamentos públicos que atendam os serviços de infraestrutura com eficiência.

Durante a realização da pesquisa, referente à degradação ambiental, através de coleta de dados, documentação histórica e visitação a campo, foi analisada a situação socioambiental da população das comunidades subnormais do Porto do Moinho, Porto da Oficina, São Lourenço, Cinco Bocas, Sanhauá e do Sisal, localizadas em uma extensa região de manguezal na zona norte da cidade, protegida por Lei Federal e reconhecida como Áreas de Proteção Ambiental (APP). Nela ficou constatado que boa parte dos moradores possui baixa escolaridade, o que implica num grande número de desempregados exercendo atividades ligadas ao setor informal, e consequentemente com baixa renda.

Devido a essas questões, boa parte dos moradores só consegue adquirir sua moradia por meio da informalidade e terminam por construir suas casas em locais muitas vezes irregulares, em terrenos invadidos. Encontram-se grandes aglomerações em áreas de encostas íngremes, de difícil acesso, de forma desordenada, e sem as devidas orientações técnicas, aumentando os impactos ambientais na área, com risco de escorregamento pela retirada da cobertura vegetal, e pelo corte abrupto da encosta para fins de construção.

Associado ao processo de ocupação espontânea, existe o problema do lixo, outro agravante que contribui para o aumento dos impactos, pois nesses locais a coleta não é realizada de forma regular devido à dificuldade de acesso aos domicílios, e nem sempre as pessoas depositam os resíduos nas caixas coletoras, deixando próximas a elas ou em terrenos

baldios ou jogam direto no rio. É importante ressaltar que o destino final do lixo urbano tem sido um entrave para o poder público na questão ambiental, pois diariamente são produzidas toneladas de resíduos sólidos e depositados em aterros, atividades altamente impactante ao meio ambiente.

É constante o vazamento da rede hidráulica e do esgotamento sanitário, já que a maioria das ligações é realizada de forma clandestina, ficando expostos a céu aberto. Estes vazamentos vão saturando o solo diminuindo sua resistência, e levando a contaminação, o que encadeia uma série de doenças como as de pele, problemas alérgicos e infecto-contagiantes. Pode-se afirmar que toda atividade antrópica desenvolvida nas áreas de encostas do presente nessas comunidades são prejudiciais a sua estabilidade, agravando os fatores de risco ambientais.

Desta forma, diante de todo esse conhecimento prévio sobre a situação da área em questão, a revitalização torna-se indispensável, baseado na estruturação urbano-ambiental, visto que a moradia e o saneamento são fatores fundamentais e indispensáveis para a melhoria do bem estar da população e preservação do ambiente. O investimento em infraestrutura e regulamentação da moradia proporcionará conforto aos moradores, equilíbrio ao ambiente e dinamismo aos setores de serviços.

É necessário, portanto, promover planos de ação e criar estratégias por parte dos poderes públicos, privados, e também de setores com a participação da comunidade, visando alcançar de forma eficiente e integral uma melhor organização para essas comunidades no processo de revitalização urbano-ambiental, essencial para o bem estar da população, de forma a integrá-la no contexto urbano, deixando de ser segregada e muitas vezes marginalizada.

Seguem, algumas recomendações como sugestão para que as APPs possam vir a ser efetivamente conservadas neste município e em outros em igual situação:

1. Implementar uma gestão descentralizada e democrática com a integração de diversos atores contribuindo para aumentar a consciência ambiental cidadã. O próprio Plano Diretor de Bayeux já sugere essa prática, além dos importantes instrumentos que, se postos em prática, contribuirão para atingir este objetivo (Conselho Municipal da Cidade e outros, Sistema de Informação Municipal, Orçamento Participativo).
2. Utilizar novos instrumentos jurídico-normativos trazidos pela Lei nº. 10.257/01 (Estatuto da Cidade) para o gerenciamento do uso do solo urbano, na perspectiva

de conseguir incorporar a função social da propriedade urbana, direito à moradia e produção de uma cidade mais sustentável e com qualidade de vida.

3. Implementar uma política habitacional séria com ações integradas de geração de renda e educação voltadas para a população carente. A outorga onerosa e as operações urbanas criam outras fontes de recursos que podem ser direcionadas à moradia social.
4. Implementar a Política Municipal Meio Ambiente sugerida pelo Plano Diretor da Cidade, com a incorporação da variável ambiental nos projetos de desenvolvimento econômico e a valorização da Educação Ambiental como meio de conscientização da população quanto à conservação do meio ambiente.
5. Aumentar, como sugerido por alguns técnicos da Prefeitura, o comprometimento dos cidadãos na preservação das APPs, dando uso a elas, com o desenvolvimento de atividades de lazer, pesquisa e exploração sustentável (como a pesca artesanal). A depender do estado em que se encontrem no meio urbano, são propostas as seguintes interferências:
 - a) Áreas ainda pouco afetadas pelo processo de urbanização – Área de preservação total com a recomposição da fauna e da flora;
 - b) Áreas já afetadas pelo processo de urbanização – Melhoria paisagística da área com a criação de uma área de lazer extensivo (contemplação) e outra de lazer intensivo (construção de parques convencionais com equipamentos esportivos e infraestrutura de apoio).

Quanto à ocupação da APP nessas comunidades, além da população contribuir para a degradação ambiental, com o lançamento de esgoto e de resíduos sólidos nos rios e no mangue e destruir a fauna e a flora, a área oferece perigo para seus ocupantes pelo aumento do nível das inundações, que ano após ano vem sendo recorrente em toda extensão periférica dessas comunidades.

A sugestão dada é a relocação dos moradores das áreas mais próximas as margens dos rios Paroeira e Sanhauá, através de um programa habitacional com intervenções físico-ambientais, socioeconômicas e institucionais. No local seria feito um projeto de recuperação paisagística.

Acreditamos que a eficácia, eficiência e efetividade das políticas públicas vão requerer a união de esforços entre Estado e Sociedade, pois a qualidade de vida das cidades irá depender do grau de conscientização dos seus habitantes. O Estatuto da Cidade marca a

emergência de uma nova ordem jurídico-urbanística que permite às cidades brasileiras implementar uma política urbana mais justa e menos segregadoras. Será necessário, no entanto, que a luta pela cidadania não se esgote na confecção de uma lei. O funcionamento dos processos participativos depende tanto dos arranjos estabelecidos pelo poder público quanto da capacidade e da disposição dos atores da sociedade civil, em particular, de participar deste processo.

Em Bayeux, se a sociedade não interagir em defesa do meio ambiente e de políticas públicas sociais, a população mais carente e também o mercado imobiliário continuarão, principalmente na zona norte, rica em diversos ecossistemas e recursos hídricos, a ocupar a área de forma predatória, sem ordenamento do solo e sem esgotamento sanitário, contribuindo para a insustentabilidade local.

Com relação aos estudos sobre a distribuição espacial e temporal dos casos confirmados de hanseníase no município de Bayeux utilizando técnicas de geoprocessamento, revelou-se eficaz e de grande valia para uma melhor compreensão epidemiológica da enfermidade em questão e na espacialização dos casos notificados no período de 2001 a 2011, uma vez que essas informações podem ser usadas para ajudar na tomada de decisão e auxiliar na implantação de programas de combate à hanseníase. A visualização espacial da endemia esclareceu, a princípio, as dúvidas no que tange à localização real dos casos, explicitando e explicando que os casos da doença estão agrupados em bolsões localizados na porção central do referido município e uma menor quantidade dos casos alocados em lugares próximos às margens de rios, onde reside grande parte da população com baixo padrão socioeconômico.

A pesquisa utilizando geoprocessamento revelou importantes resultados no que refere à localização real dos casos de hanseníase no município de Bayeux, mostrando-se, dessa forma, uma importante ferramenta para a implantação de políticas adequadas e para o direcionamento de campanhas e ações sociais, que possam intervir de forma significativa e positiva no controle da hanseníase no município em estudo.

Contudo, informações preliminares dão conta de que existem certas coincidências geoespaciais na relação entre o nível de degradação socioambiental e socioeconômica e a incidência de casos de hanseníase no município de Bayeux.

7. REFERÊNCIAS

- ADAIME, R. R. Estrutura, produção e transporte em um manguezal. In: **Academia de Ciências do Estado de São Paulo, Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira**. São Paulo, 1987.
- ALMEIDA, J.R. (Organizador). **Planejamento ambiental**. Rio de Janeiro: Thex Ed. Ltda., 1993. 153 p.
- AMARAL, E.; LANA, F.C.F. Análise espacial da Hanseníase na microrregião de Almenara, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v.61, n. Especial, p. 701-707, 2008.
- ANDRADE, P.M. **História da Paraíba**. João Pessoa: Jornal Correio da Paraíba, 1976.
- ANDRADE, R.O.B.; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A.B. **Gestão Ambiental**: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. São Paulo: Makron, 2000. 232 p.
- ARGAW, A.T.; SHANNON, E.J.; ASSEFA, A.; MIKRU, F.S.; MIRIAM, B.K.; MALONE, J.B. A geospatial risk assessment model for leprosy in Ethiopia based on environmental thermal-hydrological regime analysis. **Geospatial Health**, v. 1, n. 1, p. 105-113, 2006.
- ATTEIA, O.; DUBOIS, J.P.; WEBSTER, R. Geostatistical analysis of soil contamination in the Swiss Jura. **Environmental Pollution**, v. 86, n. 4, p. 315-327, 1994.
- BAKKER, M.I.; HATTA, M.; KWENANG, A.; KLATSER, P.R.; OSKAM, L. Epidemiology of leprosy on five isolated island in the Flores Sea, Indonesia. **Tropical Medicine & International Health**, v. 7, n. 9, p. 780-787, 2002.
- BARCELLOS, C.; BASTOS, F.I. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível?. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 12, n. 3, p. 389-397, 1996.
- BELTRÃO, B. A. et. al. **Diagnóstico do município de Bayeux. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea Paraíba**. Disponível em: <www.cprm.gov.br/rehi/atlas/Paraiba/relatorios/BAYE025.pdf>. Acessado em: Maio de 2009.
- BERTOLI, G.B.; ZANOTELLI, C.T. **Relação da ocupação do manguezal com aspectos de saúde da população do bairro vila Cubatão**. Joinville – SC, 2009.
- BRASIL, Constituição Federal (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.
- _____. **Lei Federal 4771 de 15 de Setembro de 1965 - Código Florestal**. Disponível em: MEDAUAR, O. Coletânea de Legislação Ambiental, 7ª ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2008.
- _____. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução Nº 196 de 10 de outubro de 1996**. Disponível em: http://dtr2004.saude.gov.br/susdeaz/legislacao/arquivo/Resolucao_196_de_10_10_1996.pdf. Acessado em: 06 de novembro de 2012.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resoluções CONAMA de 1984/2008**. Brasília/DF, 2008. Disponível em: < www.mma.gov.br> Acesso em: Abril de 2009.

_____. Ministério da Saúde. **Portal da Saúde**, 2012. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/noticia/4085/162/novos-casos-de-hanseniose-%3Cbr%3Ecaem-15-em-um-ano.html>. Acessado em: 10 de outubro de 2012.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. **Hanseníase: atividades de controle e manual de procedimentos**. Brasília; 2001.

_____. Ministério da Saúde. **Situação epidemiológica da hanseníase no Brasil**, 2007. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/situacao_hansen_2007.pdf. Acessado em: 05 de janeiro de 2013.

BRITISH, L. D. & DUNBAR, J. D. Land Loss Rates – Louisiana Coastal Plain. **Journal of Coastal Research**. V.9, n. 2, p. 324-338. 1993.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.M.; FUCKS, S.D.; CARVALHO, M.S. **Análise espacial e geoprocessamento**. Disponível em: <http://www.academia.edu/510127/Analise_espacial_e_geoprocessamento>. Acessado em: maio de 2013.

CARRILHO, L. V. A. M.; SANTOS, K. M. dos; FILGUEIRA, H. J. A.; NEVES, C. A.; PEDROSA FILHO, L. A.; CABRAL DA SILVA, T. Integrando informações para a gestão de restauração dos rios: bacia do rio Marés no litoral sul paraibano. In: **IX Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**. Fortaleza, Anais... 2010.

CASTRO, W. **Ocupação Urbana X degradação do meio ambiente**: As consequências socioambientais na comunidade Casa Branca em Bayeux – PB, Dissertação (Mestrado em Geociências). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2004.

CAVALCANTI, C. **Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas**. 4^o ed. São Paulo: Cortez, 2002.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. 10^a ed. São Paulo, Cortez, 2009.

COELHO JUNIOR, C.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Considerações Teóricas e Práticas sobre o Impacto da Carcinicultura nos Ecossistemas Costeiros, com ênfase no Ecossistema Manguezal**. Disponível: www.redmanglar.org/ebol/docs/Impactosmanguezal.doc. Consulta em março, 2007.

CONAMA. **Resolução 001 de 23 janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Disponível em: www.soleis.adv.br. Acesso em: outubro 2007.

CONNOR, S.J.; CECCATO, P.; DINKU, T.; OMUMBO, J.; GROVER-KOPEC, E.K.; THOMSON, M.C. Using climate information for improved health in Africa: relevance, constraints and opportunities. **Geospatial Health**, v. 1, n. 1, p. 17-31, 2006.

COPQUE, A.C.S.M. CUNHA, R.D.A. **Uso do Território X sustentabilidade Ambiental em Ecossistemas Costeiros: O Caso do Manguezal do Município de Salinas da Margarida-Bahia.** ELECS Recife 2009.

COSTA NETO, N.D. **Reflexões sobre a Proteção Jurídica da Floresta amazônica**, in Desafios do Direito Ambiental no Século XXI, estudos em homenagem a Paulo Affonso Leme Machado, org. Sandra Akemi Shimada Kishi et al. São Paulo: Ed. Malheiros, 2005.

DIAS, J. E.; GOMES, O. V. O.; RODRIGUES, A. F.; GARCIA, J. M. P. & GOES, M. H. B. Aplicação do mapa digital de uso do solo e cobertura vegetal no planejamento ambiental do município de Volta Redonda (RJ). In: I SIMPOSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO, 2002, Aracaju – SE. **Anais...** Aracaju – SE. 2002

NETO, J. F. C. **Políticas e Programas Ambientais: Desafios da Integração de**

DIAS, M.C.F.S.; DIAS, G.H.; NOBRE, M.L. Distribuição espacial da hanseníase no município de Mossoró/RN, utilizando o Sistema de Informação Geográfica – SIG. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 80, n. 3, p. 289-294, 2005.

EASTMAN, J. R. **Idrisi For Windows, user's guide version 2.0.** New Jersey: Prentice hall, 1998.

EIDT, L.M. Breve história da hanseníase: sua expansão do mundo para as Américas, o Brasil e o Rio Grande do Sul e sua trajetória na saúde pública brasileira. **Saúde e Sociedade**, v. 13, n. 2, p. 76-88, 2004.

ESTRADA-PEÑA, A.; VENZAL, J.M. A GIS framework for the assessment of tick impact on human health in a changing climate. **Geospatial Health**, V. 1, n. 2, p. 157-168, 2007.

EVERITT, J. H. & JUDD, F. W. Using remote sensing techniques to distinguish and monitor black mangrove (*Avicennia germinans*). **Journal of Coastal Research**, v. 5, p.737-745. 1989.

_____; ESCOBAR, D. E. & DAVIS, M. R. Integration of Remote Sensing and Spatial Information Technologies for Mapping Black Mangroves on the Texas Gulf Coast. **Journal of Coastal Research**, v. 12, p. 64-69. 1996.

FERGUNSON, R. L.; WOOD, L. L. & GRAHAM, D. B. Monitoring spatial change in seagrass habitat with aerial photography. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, v. 59, n. 6, p. 1033-1038. 1993.

FERREIRA, D.F. **Impactos sócio-ambientais provocados pelas ocupações irregulares em áreas de interesse ambiental – Goiânia – GO:** Artigo, Universidade Católica de Goiás, 2005.

FERREIRA, I.N.; EVANGELISTA, M.S.N.; ALVAREZ, R.R.A. Distribuição espacial da hanseníase na população escolar em Paracatu – Minas Gerais, realizada por meio da busca ativa (2004 a 2006). **Revista Brasileira de Epidemiologia**, 10(4), 555-67, 2007.

FERREIRA, S.M.B.; IGNOTTI, E.; SENIGALIA, L. M.; SILVA, D.R.X.; GAMBA, M.A. Recidivas de casos de hanseníase no Estado de Mato Grosso. **Revista de Saúde Pública**, v. 44, n. 4, p. 650-657, 2010.

FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2002. 98p.

FONSECA, S.M. **O valor de existência de um ecossistema costeiro tropical, através da disposição ao trabalho voluntário**. Dissertação (Mestrado em Biologia) Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2001.

FOSS, N.T. Hanseníase: aspectos clínicos, imunológicos e terapêuticos. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 74, n. 2, p. 113-19, 1999.

FREITAS, R. **Entre mitos e limites**: as possibilidades do adensamento construtivo face a qualidade de vida no ambiente urbano. Recife: UFPE, 2008.

GARCIA, G.J.; PINTO, S.A.F.; ANTONELLO, S.L.; NOBRE, M.F. O uso de geotecnologias no planejamento ambiental. o plano diretor municipal de Tambaú-SP. **Engenharia Agrícola**, v. 30, n.6, p. 1178-1190, 2010.

GERCO – Gerenciamento Costeiro de Pernambuco. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/secacprh/ctudo-proj-gerco.html>. Acessado em: setembro de 2009.

GROSTEIN, Marta Dora. **A cidade clandestina**: os ritos e os mitos. O papel da irregularidade na estruturação do espaço urbano no município de São Paulo. Tese de Doutorado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP (FAU / USP), São Paulo: 1987.

HINO, P.; VILLA, T.C.S.; SASSAKI, C.M.; NOGUEIRA, J.A.; SANTOS, C.B. Geoprocessamento aplicado à área da saúde. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, 14(6), 939-943, 2006.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Populacional 2010**. Rio de Janeiro: IBGE. 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/tabelas_pdf/total_populacao_paraiba.pdf. Acessado em: março de 2013.

IDEME. **Anuário estatístico da PB**. Instituto de Desenvolvimento Municipal e Estadual da Paraíba. Coordenadoria de estatística. Versão, 2010.

IMBIRIBA, E.B.; HURTADO-GUERRERO, J.C.; GARNELO, L.; LEVINO, A.; CUNHA, M.G.; PEDROSA, V. Perfil epidemiológico da hanseníase em menores de quinze anos de idade, Manaus (AM), 1998-2005. **Revista Saúde Pública**, v. 42, n. 6, p. 1021-1026, 2008.

RODRIGUES,I; RODRIGUES, T.P.T; FARIAS,M.S; ARAUJO,A.F. **Diagnóstico dos impactos ambientais advindos de atividades antrópicas na margem do Rio Sanhauá e Paraíba**. Goiânia: Centro Científico Conhecer- Enciclopédia Biosfera. Vol.5,nº8, 2009.

JESUS, T.S. **Ambiente Urbano, Qualidade de vida e (In)Sustentabilidade em cidades locais**: Nossa Senhora da Glória/SE.. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Núcleo em Pós Graduação do Programa em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA). Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, 2006.

LACERDA, L.D. **Manguezais: florestas a beira-mar**. Ciência Hoje. 1999.

LANDIM, M.; GUIMARAES, C. P. Manguezais do rio Sergipe. IN: ALVES, J. P. H. (org.) **Rio Sergipe: importância, vulnerabilidade e preservação**. Os - Editora, Aracaju-SE, 2006.

LEMOS, N.A.B. **Bacia Hidrográfica urbanizada e degradação Ambiental: O alto vale do rio Jaguaribe – João Pessoa/PB**. Dissertação (Mestrado em Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Sub-programa UEPB-UFPB. João Pessoa, 2005.

MACEDO, S.S. **Parques Urbanos no Brasil**. São Paulo: Edusp, 2002.

MAGALHÃES, M. C. C.; ROJAS, L. I. Diferenciação territorial da hanseníase no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 16, n. 2, p. 75-84, 2007.

MAIA, L. P.; LACERDA, L. D. de; UCHOA, L. H. M.; MARQUES E SOUZA, G. Estudo das áreas de manguezais do nordeste do Brasil: avaliação das áreas de manguezais dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. **Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR**. UFC, Fortaleza/CE, 56p., 2005.

MALTA, D.C.; ALMEIDA, M.C.M.; DIAS, M.A.S.; MERHY, E.E. A mortalidade infantil em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, por área de abrangência dos Centros de Saúde (1994-1996). **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, n. 5, p. 1189-1198, 2001.

MARICATO, E. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana**. Petrópolis: Vozes, 2001.

_____. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana**. Petrópolis: Vozes, 2001.

MARTINS JÚNIOR, E. **Expansão periférica e degradação ambiental na cidade de Bayeux – PB**. Monografia de graduação. João Pessoa, UFPB/CCEN/DGEOC, 2004.

_____. **O processo de ocupação e as questões sociais no bairro de São Bento em Bayeux**, Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Dissertação de Mestrado, 2006.

MARTINS, P.T., WANDERLEY, L.L. **Dinâmica de ocupação espacial de áreas contíguas (período 1987-2008), e sua relação com tensores de origem antrópica no manguezal do Rio Cachoeira, Ilhéus, Bahia**. Sociedade e Natureza, agosto 2009.

MATOS, H.J. **Modelagem de dados epidemiológicos de contatos de hanseníase em uma coorte acompanhada na Fundação Oswaldo cruz, Rio de Janeiro entre 1987 a 1998**. Tese de Doutorado, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 1999, 99p.

MEDEIROS, C. **Dicionário Corográfico do Estado da Paraíba**. Ministério da

MEDEIROS, J.S.; CÂMARA, G. **Geoprocessamento para Projetos Ambientais**. INPE: São José dos Campos. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap10-aplicacoesambientais.pdf>>. Acessado em: fevereiro de 2013.

MENDES, S. **Evolução da ocupação do solo nos manguezais do município de Palhoça utilizando técnicas de sensoriamento remoto**. Universidade Federal de Santa Catarina. Dissertação de mestrado, 2004.

MERCARONI, D.A. **Análise espacial da endemia hansênica no município de Fernandópolis/SP**. Tese Doutorado. Ribeirão Preto/SP: USP, 2003.

MILARÉ, É. **Direito do Ambiente: doutrina, jurisprudência, glossário**. 4 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC II)**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, D.F., Brasil. www.mma.gov.br/estruturassqa_sigercom_arquivospngc2_78.pdf. Acessado em: março de 2012.

MONTEIRO, L.H.U.; MARQUES e SOUZA, G.; MAIA, L.P.; SILVA, L.F.F.; LACERDA, L.D. **Evolução das áreas de manguezal do litoral nordeste brasileiro entre 1978 e 2004**. Disponível em: <http://www.abccam.com.br>. Acessado em Outubro de 2011.

MORAES, A. **Direito Constitucional**. 17 ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MORAIS, L.M.F.A. **Expansão Urbana e qualidade ambiental no litoral de João Pessoa-PB**: Universidade Federal da Paraíba, Programa de pós-graduação em Geografia. Dissertação (mestrado em Geociência) Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). 2001. 250 p.

MOTTA, D.M. **Gestão do Uso do Solo Disfunções do Crescimento Urbano**, Volume 1: Instrumento de Planejamento e Gestão Urbana em Aglomerações Urbanas: Uma análise Comparativa, Brasília, 2002.

MS/SVS/DVE – Ministério da Saúde/Secretaria de Vigilância em Saúde/Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Hanseníase no Brasil: dados e indicadores selecionados**. 2009. Disponível em http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/caderno_de_indicadores_hanse_brasil_01_a08_atual.pdf. Acessado em 10 de novembro de 2012.

NASCIMENTO, M.C.; SOARES, V.P.; RIBEIRO, C.A.A.S.; SILVA, E. **Delimitação automática de Áreas de Preservação Permanente (APP) e identificação de conflito de uso da terra na bacia hidrográfica do rio Alegre**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia. Anais. Goiânia, 2005.

NEIMAN, Z. **Era verde?** Ecossistemas brasileiros ameaçados. 15a Edição. São

NIEDZWIEDZ, W. R. & GANSKE, L. W. Assessing lakeshore permit compliance using low latitude oblique 35 mm aerial photography. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**. V. 57, n. 5, p. 511-518. 1991.

OLIVEIRA, A.A. **Bayeux: seu povo, sua história**. João Pessoa: A União, 1999.

OLIVEIRA, D.T.; BEZERRA, M.M., ALMEIDA, J.A.P.; DUTHIE, M.; REED, S.; JESUS, A.R. Neurological disability in leprosy: incidence and gender association in Sergipe, Brazil. **Geospatial Health**, v. 6, n. 3, p. 125-129, 2012.

OLIVEIRA, F.S.; SOARES, V.P.; PEZZOPANE, J.E.M.; GLERIANI, J.M.; LIMA, G.S.; SILVA, E.; RIBEIRO, C.A.A.S. ; OLIVEIRA, A.M.S. **Identificação de conflito de uso da**

terra em áreas de preservação permanente no entorno do parque nacional do Caparaó, Estado de Minas Gerais. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 32, 2008.

OLIVEIRA, O.M.G. **A expansão urbana da cidade de Ilhéus – Bahia e a ocupação dos Manguezais**: O caso do Bairro São Domingos. Universidade Federal da Bahia, Dissertação de Mestrado, 2008.

OMS – Organização Mundial de Saúde. **Estratégia global para aliviar a carga da hanseníase e manter as atividades de controle (2006-2010)**. Disponível em http://www.opas.org.br/prevenção/site/UploadArg/Estratégia_Global.pdf. Acessado em 11 de outubro de 2012.

OPROMOLLA, P.A.; DALBEN, I.; CARDIM, M. Análise da distribuição espacial da hanseníase no Estado de São Paulo, 1991-2002. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 8, n. 4, p. 356-64, 2005.

_____.; LAURENTI, R. Controle da hanseníase no Estado de São Paulo: análise histórica. *Revista de Saúde Pública*, v. 45, n. 1, p. 195-203, 2011.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS). Lepra al día: situación de la eliminación de la lepra en algunos países de la América Latina. *Boletín Epidemiológico*, v. 17, n. 3, 2001. Disponível em: http://www.paho.org/spanish/sha/epibul_95-98/bs963lep.htm. Acessado em: janeiro de 2013.

PARFITT, C.M. **Impacto urbano em áreas de interesse e proteção ambiental**. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2002.

PENA, M.L. **Tendência da taxa de detecção da Hanseníase por 100.000 habitantes, nas regiões e unidades federadas do Brasil, 1980 – 2006**. Departamento de vigilância epidemiológica. Documento técnico, OPAS, Ministério da Saúde, 2007.

PHILIPPI JR., A.; ROMERO, M.A.; BRUNA, G.C. **Curso de Gestão Ambiental**. São Paulo: Manole, 2004.

PINTO, H.R.F. **Análise espacial dos casos de hanseníase em Bayeux: percepção, riscos e abordagem ambiental do processo saúde-doença**. (Especialização). João Pessoa/PB: FIP, 2011.

BRASIL. lei Nº 7.661, de 16 de maio de 1988. Lei Plano Nacional De Gerenciamento Costeiro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília - DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17661.htm. Acesso em janeiro de 2013

RAMOS, S. **Manguezais da Bahia**: breves considerações. Ilhéus: Editus, 2002.

RESENDE, W.X.; SOUZA, R.M. Concepções e Controvérsias sobre áreas verdes urbanas. In: MELO E SOUZA, R. (Org.). **Território, planejamento e sustentabilidade**: conceitos e práticas. São Cristovão: UFS, 2009.

RIBEIRO, E.R. **Variáveis ambientais incidentes no processo de avaliação do impacto urbano**: uma proposta metodológica para aplicação de matrizes. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 1999.

ROCHA, C.H.B. **Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar**. Juiz de Fora, MG: Ed. do Autor, 2000.

ROCHON, G. L.; JOHANSEN, C. J.; LANDGREBE, D. A.; ENGEL, B. A.; HARBOR, M. J.; MAJUMDER, S. & BIEHL, L. L. Remote Sensing as tool for achieving and monitoring progress toward sustainability. **Clean Techn. Environ. Policy**, v. 5, p. 310-316. 2003.

RODRIGUEZ, J.L. **Atlas Escolar da Paraíba**: espaço geo-histórico e cultural. João Pessoa: Grafset, 2000.

ROJAS, L.I. Geografía y salud: temas y perspectivas en America Latina. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 14, n. 4, p. 701-711, 1998.

ROLNIK, R. **A cidade e a lei**: legislação, política urbana e território na cidade de São Paulo. São Paulo: FAPESP Studio Nobel, 3ed. 1997.

ROLNIK, R. **Estatuto da cidade guia para implementação pelos municípios e cidadãos**. Brasília, 2005.

ROSA, R. & BRITO, J. L. S. **Introdução ao geoprocessamento**: Sistemas de Informação Geográfica. Uberlândia, 1996.

SALATI FILHO, E.; COTTAS, L.R. Condicionantes do desenvolvimento sustentável do Litoral Norte Paulista - o exemplo da bacia do Córrego da Lagoinha - Ubatuba - SP. **Holos Environment**, v.3, n.1, p.15-32, 2003.

SANTOS, C.H. **Políticas Federais da Habitação no Brasil**. Brasília, junho de 1999. Disponível em: < [http:// www.ipea.gov.br](http://www.ipea.gov.br)>. Acesso em: julho 2013.

SANTOS, E.C. **Geografia e Educação Ambiental – Reflexões Epistemológicas**. Manaus, Editora da UFAM, 2009.

_____. **A Urbanização Brasileira**, 5° Ed. Edusp. São Paulo, 2005.

_____. **A Urbanização Brasileira**, 1° Ed. Hucitec. São Paulo, 1993.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezais**. Rio de Janeiro: Ática, 2001.

_____. **Manguezal ecossistema entre a terra e o mar**. Caribbean Ecological Research: São Paulo, 1995.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRON-MOLERO, G.; SOARES, M. L. G.; DEROSA, T. Brazilian mangroves. **Aquatic Ecosystem Health and Management**, 2000.

SEPLAN - Secretaria de Planejamento Ciência e Tecnologia do Município de Bayeux. **Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal – Lei Complementar nº 02/2004**, 2005.

SILVA, J. X. de; ZAIDAN, R. T. (Org.). **Geoprocessamento & análise ambiental**. Rio de Janeiro, RJ: Bertrand Brasil, 2004. 368p.

SILVA, R.M.; PINTO, H.R.F.; COSTA, S.G.F.; PINTO, K.R.F. Modelagem geoespacial e temporal da hanseníase entre 2001 e 2011. **Hygeia**, v. 8, n. 15, p. 89-103, 2012.

SILVA, R.M.M. **Urbanização e mudanças nas formas de uso do solo: o caso Bayeux.** Relatório técnico final de pesquisa. PiBic/ CNPq/ UFPB: JP/2000.

SILVA, S.E.N. **As escolas vão aos manguezais: uma experiência participativa em educação ambiental no município de Bayeux.** Dissertação (Mestrado – PRODEMA – Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2008.

SOFFIATI NETTO, A. A. Da mao que captura o caranguejo a globalizacao que captura o manguezal. In: II Encontro da Associacao Nacional de Pos-Graduacao e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2004. **Anais do II Encontro da Associacao Nacional de Pos - Graduacao e Pesquisa em Ambiente e Sociedade.** Indaiatuba, 2004.

SOUZA, C.R.G. **A erosão Costeira e os desafios da gestão costeira no Brasil.** Revista da Gestão Costeira Integrada, 2009.

TAVARES, W.; MARINHO, L.A.C. **Rotinas de diagnóstico e tratamento das doenças infecciosas e parasitárias.** 2ª ed. São Paulo: Atheneu Rio, 2007.

TEIXEIRA, Kelly Cristina dos Santos, **Programação de plantas de mangue visando a recuperação de áreas degradadas.** Dissertação (Mestrado – PRODEMA – Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - Sergipe). Dissertação de Mestrado, 2008.

TOMMASI, L.R. **Estudo de Impacto Ambiental.** 1º ed., São Paulo, CETESB, 1994.

VILLAÇA, F. **Espaço intra-urbano no Brasil.** São Paulo: Studio Nobel: FAPESP: Lincoln Institute, 2001.

WALSH, G.E. 1974. Mangroves: a review. In: REIMOLD, R.J. & QUEEN, W.H.Eds.**Ecology of halophytes.** Academic Press, New York, p. 51-174.