



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA
CENTRO DE HUMANIDADES OSMAR DE AQUINO
DEPARTAMENTO DE GEO-HISTÓRIA
LICENCIATURA PLENA EM GEOGRAFIA**

**ESTUDO SÓCIOAMBIENTAL: UMA ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO NA ESTAÇÃO
DE TRATAMENTO DE ESGOTO EM MANGABEIRA
(JOÃO PESSOA – PB)**

FERNANDO FERREIRA FERNANDES

Guarabira – PB

2011

FERNANDO FERREIRA FERNANDES

**ESTUDO SÓCIOAMBIENTAL: UMA ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO NA ESTAÇÃO
DE TRATAMENTO DE ESGOTO EM MANGABEIRA
(JOÃO PESSOA – PB)**

Artigo apresentado a Universidade Estadual da Paraíba – UEPB,
Campus III, em cumprimento aos requisitos necessários para a
obtenção do Título de Licenciado em Geografia, sob orientação do
professor MSc. Robson Pontes de Freitas Albuquerque

Guarabira – PB

2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL DE
GUARABIRA/UEPB

F363e

Fernandes, Fernando Ferreira

Estudo socioambiental: uma análise da arborização na estação de tratamento de esgoto de mangabeira (João Pessoa – PB) / Fernando Ferreira Fernandes. – Guarabira: UEPB, 2011.

22f. Il. Color.

Artigo (Trabalho de Conclusão de Curso – TCC)
– Universidade Estadual da Paraíba.

“Orientação Prof. Ms. Robson Pontes de Freitas Albuquerque”.

1. Impacto Ambiental 2. Tratamento de Esgoto
3. Arborização I.Título.

22.ed. CDD 363.7

FERNANDO FERREIRA FERNANDES

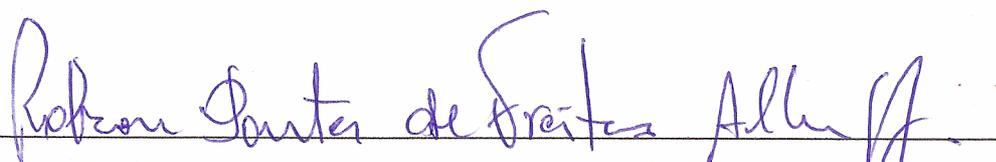
**ESTUDO SÓCIOAMBIENTAL: UMA ANÁLISE DA ARBORIZAÇÃO NA ESTAÇÃO
DE TRATAMENTO DE ESGOTO EM MANGABEIRA
(JOÃO PESSOA – PB)**

Artigo apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Geografia da
Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com Escola de
Serviço Público do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência
para obtenção do grau de licenciado.

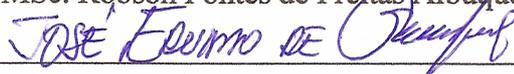
Aprovado em 20/05/2011.

FERNANDO FERREIRA FERNANDES

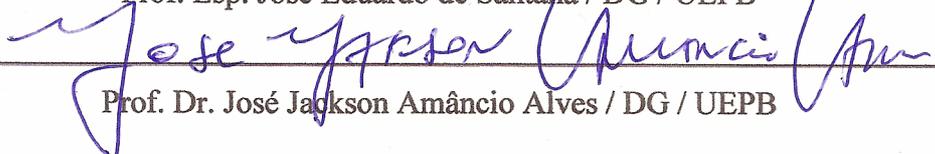
Banca examinadora



Prof. MSc. Robson Pontes de Freitas Albuquerque / DG / UEPB



Prof. Esp. José Eduardo de Santana / DG / UEPB



Prof. Dr. José Jackson Amâncio Alves / DG / UEPB

Guarabira – PB

2011

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe Miriam Miranda Ferreira, por sua perseverança e dedicação a mim e ao meu pai por demonstrar que nunca é tarde para recomeçar.

AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar, a todos que confiaram e ajudaram de maneira direta e indireta na realização deste trabalho, a Universidade Estadual da Paraíba – Campus III, pela oportunidade ímpar de concluir mais uma etapa fundamental da vida.

A todos os professores que se dedicaram ao longo desses quatro anos, através de palestras, aulas de campo, materiais, incentivo a pesquisa e todo apoio necessário.

Ao Prof. Ms. Robson Pontes de Freitas Albuquerque pela orientação e atenção dedicadas. As aulas por ele ministradas tiveram uma contribuição relevante, pois, funcionaram como um auxílio na reflexão e ampliação de novos conhecimentos acerca das principais questões ambientais.

Agradeço ao Prof. Esp. José Eduardo de Santana e ao Prof. Dr. José Jakson Amâncio Alves, membros da banca examinadora e colaboradores deste trabalho.

Aos meus pais por confiarem em mim e acreditarem em meu potencial, aos Professores Belarmino Mariano e Verônica Pessoa pela oportunidade oferecida no Projeto – “Preservar e Produzir: Uma Possibilidade Real”. Foram dois anos nos quais obtive experiências significativas no campo acadêmico.

A Companhia de Água e Esgoto da Paraíba - CAGEPA pela atenção prestada através de seus colaboradores durante todo o processo de construção deste trabalho.

A Lidiana Justo da Costa, pela relação construtiva e respeitosa que desenvolvemos desde 2006. Aos meus companheiros de turma e aos amigos de infância Edny Anderson e Fabiano. A Manuella Leilane pelo exemplo e apoio proporcionados.

Enfim, agradeço a todos que colaboraram não apenas na realização desta pesquisa mais também por meio de palavras de estímulo.

RESUMO

Este estudo é resultado de uma investigação dos impactos ambientais decorrentes das ações realizadas na ETE - Estação de Tratamento de Esgoto do conjunto habitacional Mangabeira, Sul da cidade de João Pessoa – PB. Realizou-se no espaço em questão um levantamento sócioambiental, no qual foram entrevistadas 12 famílias que habitam as áreas situadas em torno da estação e técnicos responsáveis pelo monitoramento da unidade, também se examinou o funcionamento das instalações, a distribuição e a importância das árvores no local. Constataram-se processos de contaminação no ar e no solo, causados respectivamente pelos gases oriundos das lagoas de estabilização, vazamentos em um dos principais coletores de entrada após a estação elevatória e acúmulo de lixo na reserva florestal. Os problemas têm prejudicado a saúde e o convívio social da população.

PALAVRAS-CHAVE: Tratamento de Esgoto, Odores, Impactos Ambientais, arborização.

ABSTRACT

This study is the result of an investigation of environmental impacts of actions taken at WWTP - Wastewater Treatment Plant of the housing Mangabeira, southern city of Joao Pessoa - PB. Took place in the space a socio-environmental survey, which interviewed 12 families who live in areas around the station and technicians responsible for monitoring the unit, also examined the operation of facilities, the distribution and abundance of trees on site. It appears that processes of contamination in the air and soil, respectively caused by gases coming from the stabilization ponds, leaks in one of the leading collectors of entry after the pumping station and waste accumulation in the forest reserve, the problems have undermined the health and living social population.

KEYWORDS: wastewater treatment, Odors, Environmental Impacts, afforestation.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
2.1 Arborização urbana: conceitos e importância.....	10
2.2 Diagnóstico ambiental: definições.....	10
2.3 Tratamento de esgoto: breve histórico.....	11
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
3.1 Delimitação espacial da pesquisa.....	12
3.2 Procedimentos metodológicos.....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	13
4.1 Dimensões da estação.....	13
4.2 O efeito dos odores na população.....	14
4.3 Dados da pesquisa com os habitantes.....	15
4.4 Meio ambiente e áreas arborizadas.....	15
4.5 A influência das arvores no espaço em questão.....	18
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20
6. REFERÊNCIAS.....	21

1. INTRODUÇÃO

A ampliação da cobertura urbana pelas redes de tratamento de esgoto sanitário no Brasil e o aumento das pesquisas acerca dos processos de operacionalização, métodos e técnicas de melhoramento da qualidade de efluentes, decorrem, entre outros fatores, do crescimento populacional, das preocupações do poder público, das empresas e das organizações de fiscalização e controle ambiental.

O método de tratamento em sistemas de lagoas de estabilização é um dos mais utilizados, entretanto, para garantir sua eficiência, é necessário que seja levado em consideração uma série de pré-requisitos que garantam não apenas a qualidade dos elementos naturais presentes no solo, na água e no ar, mais também o bem estar da população. Um deles, por exemplo, diz respeito a contaminação do ambiente pela emissão de maus odores, disseminados durante o tratamento, devido aos processos físicos, químicos e biológicos, não raro, ocorrem embates sociais e descontentamento das populações residentes nas proximidades das unidades.

É possível refletir sobre essas questões a partir da análise conceitual desenvolvida por Santos (1988), ao considerar o espaço (neste caso o ambiente) como condição, ou ainda, como resultado das ações humanas sobre os objetos naturais e artificiais. Este trabalho pretende contribuir com os estudos de investigação dos problemas ambientais decorrentes das práticas efetuadas nas estações de tratamento de esgoto - (ETE) e no espaço humanizado circundante.

Diante do exposto, o presente estudo tem por objetivo geral analisar os elementos que promovem impactos ambientais na ETE do conjunto habitacional Mangabeira, em João Pessoa – PB, Nordeste do Brasil. Especificamente, pretende-se investigar a opinião da população a respeito da estação, identificar a influencia das atividades antrópicas no meio ambiente local, e ainda, descrever os impactos negativos provocados pela emissão de odores e a importância da arborização.

Os resultados desta pesquisa se configuram em cinco tópicos, no primeiro constam resumidamente informações gerais sobre a estação, como o surgimento, sua finalidade e dados da unidade. O segundo e o terceiro tratam respectivamente de discutir a percepção do ambiente atmosférico pelos moradores e os pontos de vista dos atores sociais acerca do local.

No quarto e no quinto tópicos são descritos o meio ambiente, as transformações ocorridas na vegetação, o arranjo espacial nas áreas reflorestadas e a relevância das árvores para a qualidade de vida da comunidade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Arborização urbana: conceitos e importância

A arborização urbana tem a finalidade de propiciar um equilíbrio ambiental entre as áreas construídas e o ambiente natural alterado (SANTOS 2001). Entende-se como o ato de plantar uma ou mais espécies arbóreas, que por sua vez atuam em conjunto a outros elementos naturais presentes numa área delimitada, conforme Bonametti (2007) “é na forma mais simples, um conjunto de terras urbanas com cobertura arbórea” de uma cidade.

Para se situar nos conceitos existentes torna-se necessário diferenciar dois pontos de vista fundamental: um “enfoca o elemento árvore como individual e outro como coletivo” (NOWAK, 2008; *apud* ALMEIDA, 2009).

O elemento árvore no sentido individual refere-se especificamente ao tratamento de espécie(s), enquanto no coletivo é acrescentada a relação com o ambiente no qual o vegetal se encontra inserido. Para Milano (1992) *apud* Magalhães (2006), Arborização Urbana é o “conjunto de terras públicas e privadas com vegetação predominantemente arbórea ou em estado natural que uma cidade apresenta”. Outros autores denominam floresta urbana, entretanto, Magalhães (2004) esclarece que as florestas nas cidades estão em áreas maiores e contínuas, e formam ecossistemas específicos.

A vegetação desempenha a função de minimizar os impactos ambientais decorrentes da ação antrópica no meio urbano. Guzzo (1993) descreve o relevante papel atribuído à arborização, ele afirma os benefícios e a importância das árvores, um deles é “a purificação do ar pela fixação de poeiras e gases tóxicos e pela reciclagem de gases através dos mecanismos fotossintéticos”. Estas contribuições aplicam-se aos diversos ambientes no interior da urbe, uma vez que os gases tóxicos mencionados podem ser provenientes dos veículos, de áreas industriais, aterro sanitário ou por uma estação de tratamento de esgoto - (ETE). Severino (2009) também considera o potencial das árvores na remoção dos agentes responsáveis pela poluição atmosférica, mas salienta as variações na capacidade de retenção ou tolerância a poluentes entre espécies e indivíduos da mesma espécie.

2.2 Diagnóstico ambiental: definição

O diagnóstico ambiental consiste em identificar e interpretar a situação do ambiente de uma área “a partir da interação e da dinâmica de seus componentes, quer relacionado aos elementos físicos e biológicos, quer aos fatores sócio-culturais” (SOUZA 2010). Para desenvolver um diagnóstico satisfatório tornam-se indispensáveis a “descrição e a análise dos recursos ambientais e suas interações” (AMBIENTE BRASIL.2011).

Um diagnóstico deverá partir de uma investigação criteriosa do ambiente e sua complexidade.

Finalmente é necessário salientar que o conceito de ambiente é amplo com relação aos elementos que engloba, apresenta a possibilidade de ser tratado sob diferentes prismas, “pode ser reduzido ou ampliado de acordo com as necessidades do analista ou interesses dos envolvidos” (SANCHEZ 2008).

2.3 Tratamento de esgoto: breve histórico

A primeira rede de captação de esgoto construída de maneira eficiente surgiu há cerca de 4.000 anos na Índia, onde as águas residuárias e os detritos eram transportados através de tubos feitos de argila. Cidades gregas e romanas também dispunham de sistema de esgoto. No período da Idade Média (entre 400 e 1400 d.C) não houve significativo avanço sanitário. Os primeiros estudos sobre poluição de cursos de água e tratamento de esgoto surgiram na Inglaterra, entretanto, foi na Alemanha onde construíram os sistemas de esgotos subterrâneos (CAMPOS et al 2006).

No Brasil, a Cidade do Rio de Janeiro foi a terceira do mundo a ser dotada de uma rede de esgotos sanitários, precedida somente por Londres (1815) e Hamburgo (1842). A construção iniciou-se após a realização de um contrato em 1857, com uma empresa de capital inglês, a *The Rio de Janeiro City Improvements Company Limited* (CEDAE 2011).

Conforme a CAGEPA (2011), em 26 de junho de 1922 ocorreu na Paraíba o primeiro projeto de implantação do sistema de esgotamento sanitário. A obra iniciou-se no município de João Pessoa, e com a criação das comissões de abastecimento distribuídas nos municípios, o sistema foi ganhando abrangência no Estado.

Atualmente com o crescimento da população, sobretudo nos espaços urbanos, tem-se exigido maior eficiência e controle dos recursos naturais, neste sentido, a água é um dos principais recursos utilizados, seu tratamento nas companhias de saneamento é de fundamental importância para a sociedade.

Dentre as funções e definições das ETEs conclui-se que:

Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, é a unidade operacional do sistema de esgotamento sanitário, que através de processos físicos, químicos ou biológicos removem as cargas poluentes do esgoto, devolvendo ao ambiente o produto final, efluente tratado, em conformidade com os padrões exigidos pela legislação ambiental³”(CASAN 2005).

A estação constitui um espaço complexo no qual os três processos interagem de forma dinâmica, exigindo desta forma, grande precisão em todas as operações a fim de minimizar ou eliminar os impactos ambientais.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Delimitação espacial da pesquisa

A pesquisa que resultou no presente trabalho foi realizada em uma área situada no bairro de Mangabeira, localizado na Zona Sul da cidade de João Pessoa, estado da Paraíba. O bairro possui uma população de aproximadamente 100.000 habitantes, distribuídos em 17.259 domicílios (OLIVEIRA 2010). O local analisado apresenta as seguintes coordenadas geográficas: 7°11'14.61" de latitude Sul e 34°50'05.19" de longitude oeste do Greenwich e altitude de 38 metros.

3.2 Procedimentos metodológicos

Com o propósito de relacionar literaturas de diversos autores que discutem o tema em questão, realizou-se a princípio, uma investigação bibliográfica, posteriormente um levantamento histórico do surgimento da estação de tratamento no bairro, e, por fim, preocupou-se em desenvolver uma pesquisa de natureza descritiva do ambiente que abrange a ETE a partir de observações do espaço humanizado, e ainda, sob a perspectiva da comunidade inserida na localidade.

Analisou-se o perfil das famílias que residem nas proximidades da estação (em torno de 200 metros), levou-se em consideração informações a respeito dos odores originários da ETE, o nível de satisfação dos habitantes com o lugar, e interesses comuns da população. Os dados foram obtidos a partir de entrevistas semi-estruturadas, “na qual o informante tem a possibilidade de discorrer sobre suas experiências, a partir do foco principal proposto pelo pesquisador”(Lima, Almeida e Lima 1999). Participaram das entrevistas 12 representantes selecionados entre as famílias da comunidade. O questionário constituído por doze questões, tratou ainda de discutir a percepção dos moradores com relação as medidas de contenção de impactos ambientais promovidos pela ETE.

Para conhecer as ações desenvolvidas na estação, aplicaram-se três entrevistas, sendo uma com a técnica responsável pela coordenação das atividades e duas com vigilantes que trabalham no local, levantaram-se indagações a respeito da reserva de eucalipto, do surgimento, expansão e operacionalização da estação no bairro e no município.

Foram utilizadas imagens de satélite e fotografias para averiguação do espaço modificado pela ação antrópica.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Dimensões da Estação

Projetada em 1982, a Estação de Tratamento de Esgoto - (ETE) ocupa uma área equivalente a 31,5 hectares, configurada em três módulos de tratamento biológico. Operada pela Companhia de Água e Esgoto da Paraíba, a unidade foi desenvolvida para atender as necessidades dos conjuntos habitacionais Mangabeira, Valentina de Figueiredo e Ernesto Geisel. O projeto atende uma população estimada em 132.400 habitantes, o quarto módulo (em construção) terá a finalidade de tratar as águas residuárias do bairro José Américo de Almeida. A cidade de João Pessoa possui 52% de cobertura por esgotamento sanitário, destes, aproximadamente 47% são tratados, sendo 33% na ETE localizada no Roger e 14% na ETE-Mangabeira. (OLIVEIRA 2010). A Figura 1 apresenta o arranjo espacial da área.



Figura 1 - Fotografia aérea da ETE Mangabeira. Fonte: *Google Earth*

	Lagoas de estabilização - configurada em três módulos		Espaço reflorestado com eucaliptos (desordenado)
	Espaço reflorestado com eucaliptos em fileiras		Laboratório
	Floresta nativa		Penitenciária

Ao Norte e Oeste da figura observa-se a expansão urbana do bairro em direção ao Sul e Leste. As lagoas de estabilização são delimitadas pela vegetação nativa e reflorestada.

Considerando o critério de distribuição espacial das árvores nas áreas reflorestadas, divide-se em duas: uma com árvores dispostas em fileiras, tendo espaçamento entre 2 e 3 metros e outra com distanciamento irregular ou desordenado, juntas essas áreas possuem mais de 6246 árvores adultas.

A ocupação desordenada em torno da área pelos moradores do bairro fez com que a GAGEPA solicitasse a construção de um muro no perímetro da estação, evitando dessa forma uma maior aproximação com as instalações e ocorrência de vandalismos. A circulação de policiais em destino a penitenciária de segurança máxima localizada por trás da ETE e a vigilância interna da estação de tratamento, favorece a manutenção da ordem no local.

4.2 O efeito dos odores na população

A ETE de Mangabeira desempenha uma função essencial no saneamento básico, atua através de medidas mitigadoras que visam a redução dos impactos ambientais provocados pelo aumento do resíduo líquido doméstico, resultado do crescimento populacional e urbano do bairro, porém, o mau cheiro produzido nas fases do tratamento das águas residuárias e dos detritos tem permitido o surgimento de denúncias pela população com relação ao funcionamento da estação. Os moradores questionam o odor disseminado e reclamam providências, fato este observado nos diálogos cotidianos entre vizinhos e pessoas que freqüentam ou visitam o local, também são ocorridas denúncias através da imprensa e abaixo assinados.

Em um dos mais importantes jornais do Estado, divulgou-se uma matéria na qual dois moradores denunciam o problema, segundo eles, o comércio local tem sido prejudicado. Ao fim da reportagem a companhia de saneamento se defende assegurando que os eucaliptos tem evitado o problema (Jornal O Norte. 19 de agosto de 2010. Disponível em: <http://www.jornalonorte.com.br/2010/08/19/diaadia6_0.php>. Acesso: 02 de fevereiro de 2011).

Segundo uma das técnicas responsável pela ETE Maribel Santos R. de Oliveira, o odor que tanto incomoda a população é formado na primeira etapa do processo, culminando no nível secundário, quando as bactérias anaeróbias se alimentam do esgoto e produzem gases.

O gás Sulfídrico (H₂S) é um dos principais responsáveis pela contaminação atmosférica do ambiente, além de emitir o mau cheiro, pode afetar os organismos humanos, sendo capaz de provocar inúmeras reações de natureza respiratória e ocular.

Estudos revelam que os efeitos do gás sulfídrico no ser humano ampliam-se conforme o nível de concentração no ambiente atmosférico (tabela 1).

Tabela 1 – Efeitos causados pelo H₂S no ser humano

Concentração atmosférica de H ₂ S (ppm)	Efeitos
3 – 10	Odor ofensivo (ovo podre)
10 -50	Dor de cabeça, enjoo.
50 – 100	Olhos lacrimejantes
100 – 300	Conjuntivite, irritação do sistema respiratório, perda do olfato.
300 – 500	Edema pulmonar, perigo de morte eminente.
500 – 1000	Alterações no Sistema Nervoso Central
1000 - 2000	Morte por paralisia respiratória

Fonte: ALVES et al. (2004)

Embora grande parte da população desconheça os procedimentos técnicos que poderiam ser utilizados, existe uma gama de métodos e equipamentos capazes de conter e tratar esses gases. A carência de investimento público em tecnologia para melhoramento das instalações constitui-se uma das necessidades da ETE.

4.3 Dados da pesquisa com os habitantes

As ações desenvolvidas na estação de tratamento refletiram no resultado do diagnóstico com os moradores, que sob diferentes pontos de vista, afirmaram as conseqüências sócio-ambientais a partir de suas percepções.

Dos 12 entrevistados, 10 residem no bairro há mais de dezenove anos; 8 não conhecem ou nunca ouviram falar no trabalho desenvolvido pela ETE; 8 afirmaram que o odor influencia de forma negativa no dia-a-dia da comunidade; 10 argumentaram que a barreira natural de eucalipto em volta da estação não é suficiente para conter os odores: destes porém, 6 comentaram sobre a importância das árvores no local; 8 declararam que o mau odor ocorre principalmente no inverno.

Apesar da situação desconfortável em ter que se habituar aos odores da estação, cerca de 70% dos moradores residem na localidade há mais de vinte anos, sentem-se satisfeitos e não exprimem vontade de deixar o local, isto se explica devido à proximidade do comércio e dos serviços essenciais como saúde, educação e transporte.

4.4 Meio ambiente e áreas arborizadas

Na área arborizada situada no Oeste da estação foram identificados acúmulos de objetos plásticos no solo como garrafas pet, sacolas, embalagens de produtos de limpeza, etc. Estes “aspectos” causam impactos não apenas a população que lança estes materiais, mais também ao trabalho efetuado pelos agentes comunitários de saúde em suas ações de combate