



**CENTRO DE HUMANIDADES  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GEOGRAFIA E TERRITÓRIO:  
PLANEJAMENTO URBANO, RURAL E AMBIENTAL**

**LINHA DE PESQUISA:  
USO RACIONAL DO MEIO AMBIENTE**

**DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE  
ARAÇAGI-PB: UM PROBLEMA AMBIENTAL**

**JOSÉ MARCOS RIBEIRO DA ROCHA**

GUARABIRA – PB  
JUN/2012

JOSÉ MARCOS RIBEIRO DA ROCHA

**DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE  
ARAÇAGI-PB: UM PROBLEMA AMBIENTAL**

Monografia apresentada à coordenação do Curso de Especialização em Geografia e Território: Planejamento Urbano, Rural e Ambiental, oferecido pelo Departamento de Geografia do Campus III, em cumprimento às exigências para a obtenção do título de Especialista, sob a orientação do professor Dr. Francisco Fábio Dantas da Costa.

GUARABIRA – PB  
JUN/2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL DE  
GUARABIRA/UEPB

R672d

Rocha, José Marcos Ribeiro da

Disposição dos resíduos sólidos no município de Araçagi-PB: um problema ambiental / José Marcos Ribeiro da Rocha. – Guarabira: UEPB, 2012.

56f.:il.; Color.

Monografia (Especialização em Geografia e Território: Planejamento Urbano, Rural e Ambiental) – Universidade Estadual da Paraíba.

“Orientação Prof. Dr. Francisco Fábio Dantas da Costa”.

1. Poluição                      2. Resíduos Sólidos  
3. Meio Ambiente            1. Título.

22.ed. CDD 333.7

**DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE  
ARAÇAGI-PB: UM PROBLEMA AMBIENTAL**

BANCA EXAMINADORA

*Francisco Fábio Dantas da Costa*

---

**Prof. Dr. Francisco Fábio Dantas da Costa – Orientador**  
Departamento de Geografia da Universidade Estadual da Paraíba

*Lanusse Salim Rocha Tuma*

---

**Prof. Dr. Lanusse Salim Rocha Tuma**  
Departamento de Geografia da Universidade Estadual da Paraíba

*Raquel Soares de Farias*

---

**Profa. Esp. Raquel Soares de Farias**  
Departamento de Geografia da Universidade Estadual da Paraíba

Monografia aprovada em 14 de junho de 2012.

GUARABIRA – PB  
JUN/2012

A minha mãe, *Isaurinha Pereira da Rocha*, pelo amor, carinho, incentivo, e por sua palavra amiga nos momentos de dificuldades. Por esta vitória alcançada, em minha vida acadêmica.

**Dedico**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu Orientador Prof. Dr. Francisco Fábio Dantas da Costa, pelo incentivo e presteza, no auxílio às atividades, e discussões sobre o andamento e normatização desta Monografia de Conclusão de Curso.

Aos demais idealizadores, coordenadores e funcionários da Universidade Estadual da Paraíba – Campus III – Guarabira/PB.

A todos os professores, pelo carinho, dedicação e entusiasmo demonstrado ao longo do curso.

Aos colegas de classe, pela espontaneidade e alegria na troca de informações e materiais, numa rara demonstração de amizade e solidariedade.

A minha esposa, Aline César Ribeiro, pela colaboração.

Às nossas famílias, pela paciência em tolerar a nossa ausência.

E, finalmente, a DEUS pela oportunidade e pelo privilégio que nos foram dados em compartilhar tamanha experiência e, ao frequentar este curso, perceber e atentar para a relevância de temas que não faziam parte, em profundidade, das nossas vidas.

“O que nos causa amargura é ver gente no lixão – neste país da fartura, tentando encontrar um pão”.

**Autor desconhecido**

## **GEOGRAFIA E TERRITÓRIO: PLANEJAMENTO URBANO, RURAL E AMBIENTAL**

DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE ARAÇAGI-PB: UM PROBLEMA AMBIENTAL

**LINHA DE PESQUISA:** USO RACIONAL DO MEIO AMBIENTE

**AUTOR:** JOSÉ MARCOS RIBEIRO DA ROCHA

**ORIENTADOR:** PROF. DR. FRANCISCO FÁBIO DANTAS DA COSTA

### **RESUMO**

A abordagem sobre o lixo é enfatizar que o mesmo afeta todo o planeta, pois está cada vez mais degradando o meio ambiente. Sendo o lixo, uma problemática atual, do cotidiano, as pessoas não possuem formação suficiente no que diz respeito aos malefícios oferecidos quando dispostos erroneamente em locais impróprios. Enfatizo, que estamos na era dos produtos descartáveis, por isso que fornecendo informações a respeito dos diversos problemas ambientais pela disposição final dos resíduos sólidos, verificando os problemas provenientes do lixão, destruição dos recursos naturais, agressão às pessoas que sobrevivem dos alimentos existentes nos lixões é nossa preocupação. O problema do lixo constitui hoje, um objeto de enorme preocupação a nível mundial. O aumento de habitantes nas grandes e pequenas cidades bem como o consumismo influencia diariamente no processo da produção de lixo, sobretudo os resíduos urbanos. Este estudo tem como principal objetivo verificar e analisar os diversos problemas ambientais ocasionados pelo acúmulo de resíduos sólidos (lixo) a céu aberto no município de Araçagi/PB. A metodologia constou de observações "in loco", aplicações de questionários e entrevistas, que teve início no dia 01 de outubro do ano passado e término em 31 de janeiro do corrente ano e, constatamos que em Araçagi, ainda não é dada a importância devida para a problemática acima mencionada. Sabemos que devemos agir em escala local, a fim de surtir efeitos globais para que não ocorra o processo de degradação ambiental por meio dos resíduos sólidos no referido município. Aguardamos que dessa maneira o presente trabalho não sirva apenas para conclusão do curso, e sim no intuito de que os esforços sirvam como subsídios a um Plano de Gerenciamento Integrado na cidade de Araçagi/PB.

**PALAVRAS-CHAVE:** Lixo, Poluição e Problemas.

GEOGRAPHY AND PLANNING, URBAN PLANNING, ENVIRONMENTAL AND RURAL

DISPOSAL OF SOLID SOLID WASTE IN THE MUNICIPALITY OF ARAÇAGI-PB:  
AN ENVIRONMENTAL PROBLEM

**ONLINE RESEARCH:** RATIONAL USE OF THE ENVIRONMENT

**AUTHOR:** JOSÉ MARCOS RIBEIRO DA ROCHA

**ADVISOR:** PROF. DR. FRANCISCO DA COSTA FÁBIO DANTAS

## **ABSTRACT**

The approach is to emphasize the garbage that it affects the whole planet, as is increasingly degrading the environment. As the garbage, a present-day, everyday, people do not have sufficient training with regard to harm mistakenly offered when arranged in inappropriate places. I emphasize that we are in the era of disposable products, so that by providing information about the various environmental problems for disposal of solid waste, checking for problems from the dump, destruction of natural resources, abuse of people who survive on available food in garbage dumps is our concern. The waste problem is now a subject of great concern worldwide. The increase of population in cities and towns as well as the daily consumption influences the process of production of waste, especially waste. This study has as main objective to verify and analyze the different environmental problems caused by the accumulation of solid waste (garbage) in the open in the city of Araçagi / PB. The methodology consisted of "in situ" observations, applications, questionnaires and interviews, which began on 01 October last year and ending on January 31 this year and found that in Araçagi, is not given due importance to the problems mentioned above. We know that we must act locally, to produce effects that do not occur for global process of environmental degradation by means of solid waste in the municipality. This way we hope that this study will serve not only for completing the course, but in order that efforts to serve as inputs to an Integrated Management Plan for the city of Araçagi/PB.

**KEY-WORDS:** Waste, Pollution and Problems.

## LISTA DE FIGURA

Figura 1 – Mapa de localização de Araçagi/PB.....	27
---	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Responsabilidade e gestão pelo lixo.....	19
Quadro 2 – Tempo estimado de degradação de alguns resíduos.....	20
Quadro 3 – Doenças causadas pelo lixo.....	20
Quadro 4 – Enfermidades transmitidas pelos macro-vetores.....	21
Quadro 5 – Tipos de materiais recicláveis ou não.....	22
Quadro 6 – Microrregiões do Agreste paraibano.....	26
Quadro 7 – Cobertura vegetal, espécies e formas de exploração.....	28
Quadro 8 – Programação semanal da coleta domiciliar.....	30
Quadro 9 – Relação dos Postos de Saúde (PAC's/PSF).....	30
Quadro 10 – Nomes dos Catadores que trabalham no lixão de Araçagi/PB.....	37

## LISTA DE FLUXOGRAMA

Fluxograma 1 – Modelo de funcionamento dos três R's.....	21
--	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico1 – Escolaridade dos garis.....	33
Gráfico 2 – Tempo que exerce a função de gari.....	33
Gráfico 3 – Quantidade de pessoas dependentes.....	33
Gráfico 4 – Estado civil dos garis.....	34
Gráfico 5 – Dias da semana trabalhados.....	34
Gráfico 6 – Remuneração mensal (salário mínimo) .....	35
Gráfico 7 – Programação semanal da coleta do lixo.....	35
Gráfico 8 – Materiais presentes no lixo domiciliar.....	36
Gráfico 9 – Naturalidade dos trabalhadores coletores de lixo Araçagi/PB.....	38
Gráfico 10 – Tempo que trabalha na coleta de lixo de Araçagi/PB.....	39
Gráfico 11 – Jornada de trabalho diária.....	41
Gráfico 12 – Doenças adquiridas pelos catadores.....	42
Gráfico 13 – Materiais coletados no lixão.....	42
Gráfico 14 – Destino dos objetos coletados.....	42
Gráfico 15 – Pessoas e/ou empresas compradoras dos materiais.....	43
Gráfico 16 – Preço da vendas por kg (R\$).....	44

## LISTA DE SIGLAS E SÍMBOLOS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

Art. – Artigo

As' – Clima tropical quente e úmido

°C – Graus Centígrados

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

EMATER/PB – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba

Hab/km<sup>2</sup> – Habitantes por quilômetros quadrados

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas

Km – Quilômetro

m<sup>3</sup> – Metro cúbico

mm – Milímetros

Nº - Número

ONG's – Organizações Não-governamentais

ONU – Organização das Nações Unidas

PAC's – Programa de Agentes Comunitários de Saúde

PB – Paraíba

PMA – Prefeitura Municipal de Araçagi – PB

PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

PSF – Programa Saúde da Família

R's – Redução, Reaproveitamento e Reciclagem

SEDUC/PB – Secretaria Estadual de Educação e Cultura da Paraíba

SEINFRA – Secretaria de Infra-estrutura e Limpeza Urbana de Araçagi – PB

SEMARH/PB – Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Minerais da Paraíba

SIAB – Sistema de Informações da Atenção Básica

SMSAAG/PB – Secretaria Municipal de Saúde de Araçagi – PB

SP – São Paulo

UEPB – Universidade Estadual da Paraíba

UFPB – Universidade Federal da Paraíba

USF – Unidade de Saúde da Família

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>1 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
1.1 CLASSIFICAÇÃO DO LIXO.....	17
1.2 GESTÃO E RESPONSABILIDADE PELO LIXO.....	19
1.3 DECOMPOSIÇÃO DAS MATÉRIAS.....	19
1.4 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.....	20
1.5 TÉCNICAS DE TRATAMENTO.....	21
<b>2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	24
<b>3 CARACTERIZAÇÃO HISTÓRICA E GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE ARAÇAGI/PB</b> .....	25
3.1 ANTECEDENTE HISTÓRICO E LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA.....	25
3.2 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	28
3.3 RECURSOS HÍDRICOS E CLIMA.....	28
3.4 VEGETAÇÃO E SOLO.....	28
<b>4 DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM ARAÇAGI/PB</b> .....	29
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	32
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	45
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	46

## ANEXOS

## INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos originam uma problemática realmente gravíssima que o mundo enfrenta na atualidade. A crescente população, bem como os recursos naturais estão sendo degradados de maneira irresponsável. Pode-se citar o aumento exacerbado dos resíduos sólidos e sua deposição final de forma inadequada, ocasionada também pela industrialização e urbanização das cidades. Nota-se que os produtos são, em sua maioria, perecíveis, ou seja, se estragam facilmente, sendo comercializados hoje são projetados para ter uma vida útil considerável, no entanto, o apelo publicitário e a produção de novos modelos, acabam tornando-os obsoletos, substituídos por mais produtos industrializados, contribuindo para o aumento dos resíduos no planeta.

O lixo é tecnicamente chamado de resíduo sólido. Conceitua-se assim quando um bem e/ou produto não possui nenhum valor ou quando seu proprietário não o considera mais necessário sua conservação no meio ambiente. Ele resulta da atividade humana, por isso, considerado inesgotável e diretamente proporcional à intensidade industrial e o aumento populacional. (MENIN, 2012). Já o aterro sanitário é o local e a maneira adequada, onde se coloca o resíduo sólido existente na comunidade. É a forma mais correta de se eliminar os resíduos produzidos.

Segundo Prado Filho (1991, p. 75), o lixo urbano representa hoje uma preocupação de engenheiros e sanitaristas no sentido de encontrar a melhor maneira de disposição no ambiente, para que o impacto das expressivas quantidades produzidas diariamente seja minimizado.

A deposição dos resíduos sólidos é um problema presente em quase todos os municípios do país, cada um sofre uma realidade diferente. O gestor público municipal e outros órgãos são os devidos responsáveis por esta situação. Por esta razão, que decidimos elencar os diversos problemas ambientais existentes que são vários: contaminação do solo, vegetação e recursos hídricos que servem para o abastecimento da população domiciliada e residente na área afetada pelos resíduos sólidos.

O destino final dos resíduos sólidos vem afetando bastante a comunidade, pois além dos impactos provocados, a proliferação de doenças através dos animais que vivem das sobras de alimentos presentes nos lixões, observando-se a presença de animais como: bovinos, suínos, caprinos e aves.

Nesse contexto, o referido estudo tem como principal objetivo verificar e analisar os diversos problemas ambientais ocasionados pelo acúmulo de resíduos sólidos (lixo) a céu aberto no lixão do Sítio Mondé, no município de Araçagi-PB.

Apesar de não existir ainda casas dentro do lixão de Araçagi, é importante que os poderes trabalhem na perspectiva da prevenção, visto que já existem catadores que trabalham diariamente nessa área em busca da sua sobrevivência, expostos às doenças e contaminação dos mais diversos níveis.

No início há a introdução, onde apresenta-se o referido trabalho. Depois a revisão de literatura, mostrando com afinco sobre o marco teórico consubstancial que são os resíduos sólidos, e em capítulo específico, os procedimentos metodológicos adotados. Mais adiante fora abordado a caracterização histórica e geoambiental de Araçagi-PB. Nos demais capítulos, a problemática do destino final dos resíduos. Por fim, os resultados e discussões obtidas através de pesquisas in loco, bem como a tabulação dos questionários e seus comentários, já no capítulo sete e último, as considerações finais a respeito da temática desenvolvida.

A presente pesquisa tem como fundamentação os seguintes órgãos e autores: IBGE (2009), FNS/MS (1991), PRADO FILHO (1991), KURAK & CARRION (1996), NALINI (2001), MACHADO (2001), LIMA (1991) e FARIA (2000), que serviram de base para a revisão de literatura, na qual foram mencionadas as inúmeras abordagens à luz de várias ideias.

## 1 REVISÃO DE LITERATURA

A cada 24 horas, o Brasil produz 240 mil toneladas de lixo – sujeira que seria suficiente para lotar 1.160 aviões cargueiros do tipo Boeing 747. Em 1982, cada brasileiro jogava fora meio quilo de lixo por dia. Em 1996, a média foi de 750 gramas *per capita*. Ainda é pouco comparado com o Japão, onde cada habitante produz 2 quilos de lixo ao dia. (MENIN, 2012).

O número de municípios que dão uma destinação final adequada aos resíduos sólidos aumentou no Brasil entre 2000 e 2008, mas os lixões (vazadouros a céu aberto) ainda eram o principal destino do lixo em 50,8% das cidades há dois anos. Em 2000, esse percentual era de 72,3%. Os dados são da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008, divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). De acordo com o estudo, o índice de municípios que passaram a usar prioritariamente os aterros sanitários (locais mais adequados para o tratamento do lixo) aumentou de 17,3% em 2000, para 27,7% em 2008.

Cada brasileiro produz, em média, 800 gramas de lixo doméstico por dia, volume que cresce 30% a cada cinco anos. Em 80% das cidades esse rejeito vai parar nos lixões a céu aberto e o restante é destinado aos aterros sanitários, depósitos clandestinos e incineradores, ou é recolhido por catadores e sucateiros para reciclagem. Do total que vai para o lixo, 35% poderia ser reutilizado ou reciclado, como vidro, alumínio e plástico, e outros 35% transformados em adubo orgânico (BRASIL, 2004).

Com base no Almanaque Abril (2009), o Brasil produz cerca de 240 mil toneladas de lixo por dia – número inferior ao dos Estados Unidos (607 t/dia), mas bem superior ao de países como a Alemanha (85 t/dia) e a Suécia (10,4 t/dia). Desse total, a maior parte vai parar nos lixões a céu aberto; apenas uma pequena porcentagem é levada para locais apropriados. Uma cidade como São Paulo gasta, por dia, um milhão de reais com a questão do lixo.

Uma pesquisa do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2009) revelou que 98% dos municípios paraibanos têm problemas com o lixo, que acaba tendo um destino irregular. Os dejetos são

encaminhados para lixões a céu aberto ao invés de aterros sanitários. Segundo a representação do IBAMA no Estado, apenas a Grande João Pessoa possui aterro dentro das exigências ambientais.

Para o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), são poucas as prefeituras do país que possuem equipes e políticas públicas específicas para o lixo. Conforme dados do Instituto Virtual de Educação para Reciclagem, a maior parte do lixo domiciliar no Brasil é composta de matéria orgânica; em seguida vem o papel. Para o instituto, o tratamento adequado do lixo envolve tanto vantagens ambientais (preservação, saúde e qualidade de vida) como econômicas (BRASIL, 2004).

O consumo de energia e de água no processo de reciclagem do papel, por exemplo, é 50% menor que o verificado na produção do material novo. Nos últimos anos têm crescido também a preocupação com materiais tóxicos, como pilhas, baterias de telefone celular e pneus. Quando descartados de forma irregular, esses objetos ampliam os problemas sanitários e de contaminação. As pilhas, por exemplo, deixam vazar metais como o zinco e o mercúrio, extremamente prejudiciais à saúde. Os pneus, ao acumular água, transformam-se em focos de doenças, como a dengue e a malária.

Na década de 1980, Cubatão/SP, o maior pólo petroquímico do país, foi considerado a cidade mais poluída do mundo. As indústrias despejavam a cada ano 4,7 milhões de toneladas de lixo sem tratamento no solo e na água. Hoje, esse número diminuiu para 1,6 milhão de toneladas, pois as fábricas desenvolveram processos que produzem menos sujeira e utilizam filtros apropriados para tratar os dejetos químicos.

O problema dos resíduos sólidos surgiu desde quando os homens começaram a fixar-se em determinados lugares, abandonando a vida nômade. Já nas civilizações antigas era praticado o lançamento dos resíduos em áreas afastadas (lixões), bem como em cursos d'água. Há menção, na história antiga ao uso do fogo para a destruição dos restos inaproveitáveis, como também ao seu aterramento. Há aproximadamente um século é que surgiram soluções consideradas racionais para deposição e tratamento dos resíduos sólidos.

A cultura do consumo desenfreado, a racionalização dos processos industriais e os paradigmas contemporâneos de economicidade provocaram uma grande armadilha para a civilização. A sociedade produz lixo demais e ainda não encontrou

uma solução capaz de fazer frente ao tamanho do problema. Apesar do avanço nas últimas décadas, a preservação ambiental esbarra numa mentalidade arraigada que só será superada com a mudança do modelo de desenvolvimento. Enquanto os termos da equação custo-benefício forem definidos apenas pela produtividade e rentabilidade do mercado e pelas facilidades do cotidiano, a geração de lixo continuará incontrolável e os processos de reciclagem de resíduos serão insuficientes para o volume de lixo que, no Brasil, chega a 32,8 milhões de toneladas por ano (MENIN, 2009).

No dia a dia (linguagem cotidiana), o vocábulo “lixo” apresenta uma variedade muito grande de significados, nem sempre corretos do ponto de vista ecológico, haja vista o valor que ele pode gerar para o desenvolvimento da sociedade moderna (tratamento dos resíduos numa perspectiva de desenvolvimento sustentável).

Conforme a Enciclopédia Encarta (2008), desenvolvimento sustentável é o termo aplicado ao desenvolvimento econômico e social que permite enfrentar as necessidades do presente, sem pôr em perigo a capacidade de futuras gerações para satisfazerem suas próprias necessidades. Durante as décadas de 1970 e 1980 tornou-se cada vez mais claro que os recursos naturais estavam sendo dilapidados em nome do “desenvolvimento”. Os seres humanos estavam produzindo mudanças imprevistas na atmosfera, nos solos, nas águas, entre as plantas e os animais e nas relações entre todos eles. Foi necessário reconhecer que a velocidade da transformação era tal que superava a capacidade científica e institucional para minimizar ou inverter o sentido de suas causas e efeitos.

O problema do lixo urbano, que antes estava restrito a grandes cidades, hoje está presente em quase todas elas, não importa o tamanho das mesmas, pois mesmo as populações das pequenas cidades já estão integradas aos processos de consumo dos produtos industrializados. Em consequência, a disposição final deste lixo tornou-se uma questão preocupante, pois além de contribuir para deteriorar o meio ambiente e, por conseguinte, comprometer a qualidade de vida da população circunvizinha, pode causar surto epidemiológico e colocar em risco a saúde das pessoas que estão diretamente envolvidas com ele (KURAK & CARRION, 1996).

De acordo com a Agenda 21 (1996, p. 02) “a existência de padrões de produção e consumo não sustentáveis de padrões de produção está aumentando a quantidade e variedade dos resíduos sólidos persistentes no meio ambiente, em um

ritmo sem precedente. Essa tendência pode aumentar consideravelmente as quantidades de resíduos produzidos até o fim do século e quadruplicá-los ou quintuplicá-los ano a ano. Uma abordagem preventiva do manejo dos resíduos está centrada na transformação do estudo e consumo oferecendo as maiores possibilidades de inverter o sentido das tendências atuais”.

O lixo urbano colocado em área imprópria põe em risco a qualidade dos recursos naturais e a saúde pública. Os principais problemas causados ao ambiente são: poluição e contaminação aquífera e do lençol freático, permanência de produtos não biodegradáveis no ambiente, eutrofização (acúmulo de nutrientes minerais) no solo e na água, poluição atmosférica, ao ser incinerado, além de comprometer os aspectos estéticos e visuais do ambiente (FARIA, 2000).

Afirma a Constituição da República Federativa do Brasil em seu art. 23, inciso VI) que: “é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas” (BRASIL, 1988, p. 31).

Ainda enfatiza que:

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (art. 225, p.127).

Baseado também no que diz o parágrafo 3º do mesmo artigo, “as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados”.

Nalini (2001, p. 135) cita o seguinte:

“É recente a preocupação com o adequado tratamento do subproduto do consumismo. O ideal de uma vida confortável e o acesso das massas aos bens postos às vendas pôs às claras a questão do destino final do que se elimina sem fluxo interruptivo”.

E em busca de um novo comportamento, intitulado por Nalini (2001, p. 215) como ética ambiental, o autor propõe os três passos essenciais a serem seguidos pelo homem atual: a educação, a participação e a vivência, passos que vão promover o reconhecimento do homem como parte da natureza.

O termo “resíduo sólido”, como entendemos no Brasil, significa lixo, refugo e outras descargas de materiais sólidos, incluindo resíduos sólidos de materiais provenientes de operações industriais, comerciais e agrícolas e de atividades da comunidade, mas não inclui materiais sólidos ou dissolvidos nos esgotos domésticos ou outros significativos poluentes existentes nos recursos hídricos, tais como a lama, resíduos sólidos ou dissolvidos ou suspensos na água, encontrados nos efluentes industriais, e materiais dissolvidos nas correntes de irrigação ou outros poluentes comuns da água (MACHADO, 2001).

Segundo Ferreira (2001 p. 430), “lixo é tudo aquilo que se varre da casa, da rua, e se joga fora; entulho, coisa imprestável”.

Já de acordo com Lima (1991, p. 25):

“Lixo é todo e qualquer resíduo que resulte das atividades diárias do homem na sociedade. Estes resíduos compõem-se basicamente de sobras de alimentos, papéis, papelões, plásticos, trapos, couros, madeira, latas, vidros, lamas, gases, vapores, poeiras, sabões, detergentes e outras substâncias descartadas pelo homem no meio-ambiente”.

## 1.1 CLASSIFICAÇÃO DO LIXO

É muito variável a composição do lixo, tanto qualitativamente quanto quantitativamente. Conforme a classificação abaixo, pode-se citar vários tipos de lixo produzidos pela sociedade, os dados foram retirados do Manual de Gerenciamento Integrado (MGI, 2010):

**Domiciliar** – É constituído pelo lixo gerado nas casas, apartamentos, bares, lanchonetes, feiras, e no comércio. Compõem-se principalmente de sobras de alimentos, embalagens, papéis, papelões, plásticos, vidros, trapos etc. (MGI, 1995).

**Doméstico perigoso** – É geralmente proveniente de produtos domésticos comuns, como produtos de limpeza (soda cáustica, ácido muriático, água sanitária), solventes, tintas, produtos de manutenção de jardins (praguicidas), venenos, inseticidas, medicamentos, sprays etc (MGI, 2010).

**Industrial** – É o lixo produzido pelas indústrias, o qual possui características peculiares, que dependem das matérias-primas utilizadas. Pode ser perigoso e até mesmo tóxico, e por isto, a menos que passe por processos de tratamentos específicos, não pode ter sua disposição final no mesmo local do lixo domiciliar (MGI, 2010).

**Hospitalar** – Por sua peculiaridade, pelas múltiplas possibilidades de transmitir doenças dos hospitais, além de ser transportado em veículos especiais, também como o lixo industrial, a menos que passe por processos de tratamento específico deve ser disposto em local apropriado (MGI, 2010).

**Público** – São os resíduos da varrição, capina, raspagem etc., provenientes dos logradouros públicos (ruas e praças), bem como imóveis velhos. Podem ser constituídos de galhos, aparelhos de cerâmica, entulho de cobres e outros materiais da população, colocados indevidamente nas ruas ou retirados das residências através de serviço de remoção especial (MGI, 2010).

**Comercial** – É aquele produzido em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade desenvolvida (MGI, 2010).

**Nuclear** – O lixo atômico é produzido em todos os estágios do ciclo do combustível nuclear – desde a mineração do urânio até o reprocessamento de combustível nuclear irradiado. Grande parte desse lixo permanecerá perigosa por milhares de anos, deixando uma herança mortal para as futuras gerações (MGI, 2010).

**Municipal** – Portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários constituem os resíduos sépticos, àqueles que contêm ou potencialmente podem conter germes patogênicos, trazidos aos portos, terminais rodoviários e aeroportos. Basicamente, originam-se de material de higiene, asseio pessoal e restos de alimentação que podem veicular doenças provenientes de outras cidades, estados e países. Também neste caso, os resíduos assépticos destes locais são considerados como domiciliares (MGI, 2010).

**Agrícola** – Resíduos sólidos das atividades agrícolas e da pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita etc. Em várias regiões do mundo, estes resíduos já constituem uma preocupação crescente, destacando-se as enormes quantidades de esterco animal geradas nas fazendas de pecuária intensiva. Também as embalagens de agroquímicos diversos, em geral

altamente tóxicos, têm sido alvo de legislação específica, definindo os cuidados na sua destinação final e, por vezes, corresponsabilizando a própria indústria fabricante destes produtos (MGI, 2010).

**Especial** – É composto por resíduos em regime de produção transeunte, como veículos abandonados, descarga de lixo em locais não apropriados, animais mortos em estradas, pneus abandonados etc (MGI, 2010).

**Entulho** – Resíduo da construção civil: demolições e restos de obras, solos de escavações etc. O entulho é geralmente um material inerte, passível de reaproveitamento (MGI, 2010).

## 1.2 GESTÃO E RESPONSABILIDADE PELO LIXO

A responsabilidade pela coleta e destinação do lixo é da administração municipal, mas segundo dados do IBGE (2008), 40 milhões de brasileiros ainda não são beneficiados pela coleta pública. Além disso, apenas 6,4% dos municípios possuem serviço de reciclagem.

Quadro 1 – Responsabilidade e gestão pelo Lixo

TIPOS DE LIXO	RESPONSÁVEIS
Domiciliar	Prefeitura
Comercial	Prefeitura
Público	Prefeitura
Serviços de saúde	Gerador (hospitais etc.)
Industrial	Gerador (indústrias)
Portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários	Gerador (portos etc.)
Agrícola	Gerador (agricultor)
Entulho	Gerador

Fonte: FNS/MS: Manual de Saneamento, 2006.

## 1.3 DECOMPOSIÇÃO DAS MATÉRIAS

Os países industrializados produzem até 100 vezes mais lixo por pessoa do que seu equivalente nos países em desenvolvimento. Se por um lado isto pode representar uma fonte de problemas por gerações, por outro pode ser uma grande fonte de matérias-primas. Se a quantidade de lixo produzido já é um problema, o que dizer então do problema demorar a ser resolvido.

É o que ocorre com muitos materiais descartáveis. Enquanto a matéria orgânica (restos de alimentos principalmente) inicia um processo de decomposição em poucas horas, outros materiais poderão levar até séculos para serem absorvidos pela natureza.

Quadro 2 – Tempo estimado de degradação de alguns resíduos

<b>MATERIAL</b>	<b>TEMPO</b>
Papel e papelão	03 a 06 meses
Tecidos	06 meses a 1 ano
Cigarros	02 anos
Chiclete	05 anos
Plásticos	06 meses a 01 ano
Vidros	Indeterminado
Borrachas	Indeterminado
Madeira pintada	13 anos
Pilhas	100 a 500 anos
Nylon	13 anos
Latas de alumínio	100 a 500 anos

Fonte: Revista Meio Ambiente Industrial, 2000.

#### 1.4 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

Por conter alto teor energético (água, abrigo e alimento), algumas espécies (micro vetores e macro vetores) utilizam o lixo como nicho ecológico.

O quadro abaixo apresenta o tempo de sobrevivência dos agentes patogênicos (micro-vetores) prejudiciais à saúde do homem.

Quadro 3 – Doenças causadas pelo lixo

<b>MACRO – VETORES</b>	<b>DOENÇAS</b>	<b>DIAS</b>
Coliformes fecais	Gastroenterites	35
Leptospira	Leptospirose	15 – 43
Mycrobacterium tuberculoso	Tuberculose	15 – 180
Áscaris lumbricóides	Ascaridíase	2000 – 2500
Endamoeba histolytica	Amebíase	08 – 12

Fonte: FNS/MS: Manual de Saneamento, 2006.

Esses vetores em contato com o homem são responsáveis por doenças respiratórias, epidérmicas, intestinais.

Quadro 4 – Enfermidades transmitidas pelos macro-vetores

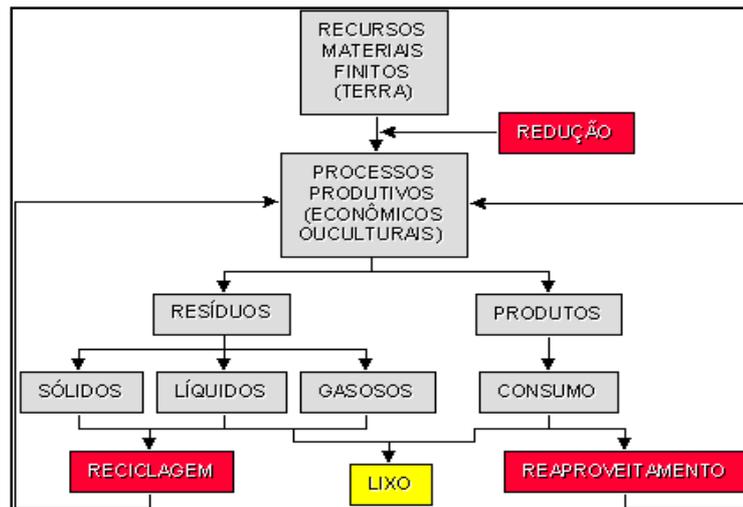
Macro-vetores	Formas de tratamento	Enfermidades
Rato, pulga	Mordida, urina, fezes e picada	Leptospirose, peste bubônica e tifo murino
Mosca	Asas, patas, corpo, fezes e saliva	Febre tifóide, cólera e amebíase
Mosquito	Picada	Malária, Febre amarela, dengue e leishmaniose
Barata	Asas, patas, corpo e fezes	Febre tifóide, cólera e giardíase
Gado, porco	Ingestão de carne contaminada	Teníase e cisticercose
Cão, gato	Urina e fezes	Toxoplasmose

Fonte: FNS/MS: Manual de Saneamento, 2006.

## 1.5 TÉCNICAS DE TRATAMENTO

Após as melhorias na coleta do lixo e na sua destinação final, ficam mais claras as vantagens das ações que visam reduzir a quantidade e a periculosidade do material a ser aterrado. Estas ações são chamadas de tratamento. As vantagens são de ordem ambiental e econômica. No caso de benefícios econômicos, a redução de custos com a disposição final é a vantagem que se sobressai.

O tratamento do lixo pode ser feito em vários processos.



Fluxograma 1 – Modelo de funcionamento dos três R's  
Fonte: [www.reciclagem.com.br](http://www.reciclagem.com.br), 2004.

**Redução** → Define-se como a introdução de novas tecnologias na exploração, transporte e armazenamento das matérias-primas, com o objetivo de reduzir ou, se possível, eliminar o desperdício dos recursos retirados do planeta (Manual de Saneamento – FNS/MS, 2006).

**Reaproveitamento** → É a reintrodução no processo produtivo, de produtos já não mais apropriados para o consumo, visando a sua recuperação e recolocação no mercado (Manual de Saneamento – FNS/MS, 2006).

**Reciclagem** → Consiste na reintrodução, no processo produtivo, dos resíduos, quer esses sejam sólidos, líquidos ou gasosos para que possam ser reelaborados, dentro de um processo produtivo, gerando assim um novo produto. O objetivo é, também, evitar o encaminhamento destes resíduos para o lixo. O que acontece com os pássaros e animais quando morrem? Para onde vão as folhas que caem das árvores? Passam pelo processo de reciclagem da natureza. Todas as plantas apodrecem e se decompõem. São destruídas por larvas, minhocas, bactérias e fungos, e os elementos químicos e nutrientes que elas contêm voltam a terra. É um processo de reutilização de matérias (Manual de Saneamento – FNS/MS, 2006).

Enquanto a natureza se mostra eficiente em reaproveitamento e reciclagem, os homens o são em produção de lixo. Os ciclos naturais de decomposição e reciclagem da matéria podem aproveitar o lixo humano. Contudo, uma grande quantidade deste sobrecarrega o sistema. O problema se agrava porque muitas das substâncias manufaturadas pelo homem não são biodegradáveis. O quadro 5 exhibe a relação dos materiais recicláveis ou não.

Quadro 5 – Tipos de materiais recicláveis ou não

RECICLÁVEIS	NÃO RECICLÁVEIS
<b>Vidros</b> de maionese, azeitona, palmito, pimenta, água mineral, garrafa de suco, cerveja, vinhos, etc.	Espelhos, vidros planos, lâmpadas, cerâmica, porcelana, tubo de tv.
<b>Plásticos</b> de embalagens de refrigerantes, álcool, desinfetante, canos e tubos, sacos plásticos em geral.	Cabos de panelas, tomadas, embalagens de biscoitos, macarrão etc.
<b>Latas</b> de óleo, salsicha, chips, grampos, spray, sucatas, fios de cobre, marmitex (alumínio).	Etiqueta adesiva, papel carbono, fita crepe, papéis sanitários, guardanapos, papéis sujos, tacos de cigarros etc.

Fonte: FNS/MS: Manual de Saneamento, 2006.

**Incineração** → A incineração é definida como o processo de redução de peso e volume do lixo através da combustão. A incineração como forma de destino final de lixo é uma prática muito antiga, que consistia em empilhar os resíduos e atear fogo. A cinza resultante era espalhada no solo ou incorporada como elemento na agricultura (Manual de Saneamento – FNS/MS, 2006).

A partir do fim do século passado é que os incineradores passaram a ser mais intensivamente utilizado como forma de destino final de resíduos sólidos urbanos, principalmente na Europa e EUA (Manual de Saneamento – FNS/MS, 2006).

**Compostagem** → Os crescentes problemas da poluição e escassez de recursos naturais, tem levado o homem a pensar mais seriamente sobre a reciclagem do lixo (Manual de Saneamento – FNS/MS, 2006).

A compostagem, ou seja, a arte de fazer compostos orgânicos do lixo, embora seja uma prática remota, surge atualmente como um extravasamento do modo de pensar do homem moderno.

Compostagem pode ser definido como ato ou ação de transformar os resíduos orgânicos, através de processos físicos, químicos e biológicos, em uma matéria biogênica mais estável e resistente à ação das espécies consumidoras.

**Aterro** → Os fatores limitantes deste método são, a disponibilidade de material de cobertura diária; condições climáticas de operação durante o ano e a escassez de recursos humanos habilitados em gerenciamento de aterros (Manual de Saneamento – FNS/MS, 2006).

**Biorremediação** → É uma das técnicas mais recomendadas de remediação de meios contaminados. É um tratamento biológico. A ampliação desse sistema é recomendada pela minimização dos impactos ambientais causados pela disposição inadequada dos resíduos sólidos, além disso, é possível remediar áreas degradadas e já exauridas (Manual de Saneamento – FNS/MS, 2006).

Por fim, o destino final do lixo em Araçagi é inapropriado, do ponto de vista ambiental, pois o mesmo é levado ao lixão, o qual localiza-se no Sítio Mondé, área afastada da cidade, e é exposto a céu aberto sem nenhum cuidado, ficando à mercê dos catadores, animais entre outros.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos adotados para a realização das atividades constaram das etapas de gabinete e campo. Em gabinete, foram feitas a triagem do material, e as leituras e os fichamentos da bibliografia disponível sobre os resíduos sólidos. Depois foram pesquisados os documentos específicos da área objeto de pesquisa, o Sítio Mondé.

De posse do material supra, fez-se o reconhecimento da área de estudo, através de diversas visitas in loco, onde tais ações facilitaram o desenvolvimento e organização dos instrumentos que foram visitados em campo.

O levantamento de campo compreendeu os aspectos relativos a caracterização do município alvo deste trabalho, ao diagnóstico do sistema de resíduos sólidos do mesmo, à produção e disposição final dos resíduos sólidos e os serviços prestados pela prefeitura municipal.

Os procedimentos técnicos utilizados para obter os objetivos desejados, que se propõe à pesquisa estão relacionados a seguir:

- Revisão literária;
- Visitas à área de disposição final do lixo;
- Levantamento dos principais pontos de produção de lixo;
- Caracterização dos resíduos sólidos lançados a céu aberto;
- Fotografias;
- Entrevista com a comunidade prejudicada;
- Análise dos dados;
- Organização e seleção dos dados;
- Digitação e apresentação dos dados
- Elaboração do texto.

### **3 CARACTERIZAÇÃO HISTÓRICA E GEOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE ARAÇAGI/PB**

#### **3.1 ANTECEDENTE HISTÓRICO E LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA**

A formação social e política de Araçagi teve início em meados do séc. XVIII, quando o local servia de pousada para os mercadores e tangedores de gado que praticavam o comércio entre Mamanguape (antiga Monte-Mor), Guarabira e os sertões da então província da Paraíba. Alguns desses mercadores estabeleceram relações de amizade com os índios Quandus e fixaram-se no lugar conhecido como rio dos Araçás (Silva & Dias, 2000).

Conta a tradição oral que um português conhecido como Papai Manoel estabeleceu-se no lugar de nome Tainha e lá se acasalou com uma índia ou mestiça de nome Francisca, conhecida como Dona Chiquinha. O casal teve filhos e deu origem a várias gerações. Presumiu-se que foi Manoel, o doador de uma propriedade situada no povoado Rio dos Araçás destinada a Sagrada Família – Jesus, Maria e José. Foi naquele povoado que surgiu a cidade de Araçagi. O termo Araçagi significa Terra dos Araçás, numa alusão a grande quantidade dessa planta frutífera às margens dos rios. No passado, Araçagi pertencia a Guarabira, dependendo economicamente da mesma.

Em 1870, quando chegou o Padre Raulino, sacerdote trabalhador, foram edificadas a primeira casa e o templo, formando assim o núcleo original da cidade.

O capelão Raulino foi substituído pelo Pe. Francelino Coelho Viana, que obteve recursos para construir o lugar santo, junto à capela.

Com a vinda das famílias Trajano, Guilherme, Peixoto, Ferraz, Serrano, Bandeira, Pessoa, Fernandes, Maroja, a cidade passou por um processo de desenvolvimento (SILVA & DIAS, op. cit).

Começaram a surgir as lideranças e a pensar na emancipação política do município. Destacou-se na luta: João Pessoa de Brito, José Félix da Silva e Oliveira Câmara Maroja. Araçagi tornara-se um grande núcleo populacional, com todos os requisitos exigidos pela Lei para tornar-se autônoma. Sendo assim, não houve nenhum obstáculo a sua elevação à categoria de município.

A emancipação político-administrativa foi obtida através da Lei de nº 2.147, de 22/07/1959, ocorrendo à instalação no mesmo ano.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009), o município de Araçagi está localizado na Mesorregião do Agreste paraibano, a uma distância de 110 Km de João Pessoa (capital do Estado). Trata-se de um dos quatorze municípios que compõem a Microrregião de Guarabira (vide quadro 06). Ainda segundo o órgão supra, o município de Araçagi ocupa uma área de 231,15 km<sup>2</sup> em extensão territorial.

Possui apenas um distrito (Canafístula), quatro agrovilas (Santa Lúcia, Violeta, Tainha e Mulunguzinho) e cinquenta e dois sítios. Seus limites compreendem: a Norte – Duas Estradas, Curral de Cima e Sertãozinho; a Sul – Mulungu e Mari; à Leste – Cuité de Mamanguape, Mamanguape e Itapororoca e à Oeste – Guarabira e Pirpirituba (SEDUC/PB, 2000).

Com relação aos dados populacionais, o município apresenta uma população de 17.224 habitantes, representando uma taxa de crescimento anual de 1,84% e densidade demográfica em torno de 82,32 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2010).

Posiciona-se numa altitude de 57m, latitude S de 06° 51' 11" e numa longitude O de 35° 22 '52" (Enciclopédia dos municípios, 2000, p. 42).

Quadro 6 – Microrregiões do Agreste paraibano

MICRORREGIÕES	MUNICÍPIOS
Curimataú Ocidental	Nova Floresta, Cuité, Barra de Santa Rosa, Arara, Remígio, Olivados, Soledade, Pocinhos.
Curimataú Oriental	Campo de Santana, Araruna, Dona Inês, Cacimba de Dentro, Solânea.
Esperança	Esperança, Areial, Montadas, S. Sebastião de Lagoa de Roça.
Brejo Paraibano	Bananeiras, Borborema, Serraria, Pilões, Areia, Alagoa Grande, Alagoa Nova.
<b>Guarabira</b>	Caiçara, Belém, Serra da Raiz, Lagoa de Dentro, Duas Estradas, Pirpirituba, Pilõezinhos, Guarabira, Cuitegi, <b>ARAÇAGI</b> , Alagoinha, Mulungu, Logradouro, Sertãozinho.
Campina Grande	Puxinanã, Campina Grande, Lagoa Seca, Serra Redonda, Massaranduba, Fagundes, Queimadas.
Itabaiana	Juarez Távora, Caldas Brandão, Gurinhém, Ingá, Mogeiro, Itatuba, Itabaiana, Salgado de São Félix.
Umbuzeiro	Aroeira, Natuba, Umbuzeiro.

Fonte: Atlas Escolar da Paraíba (2002, p. 28).

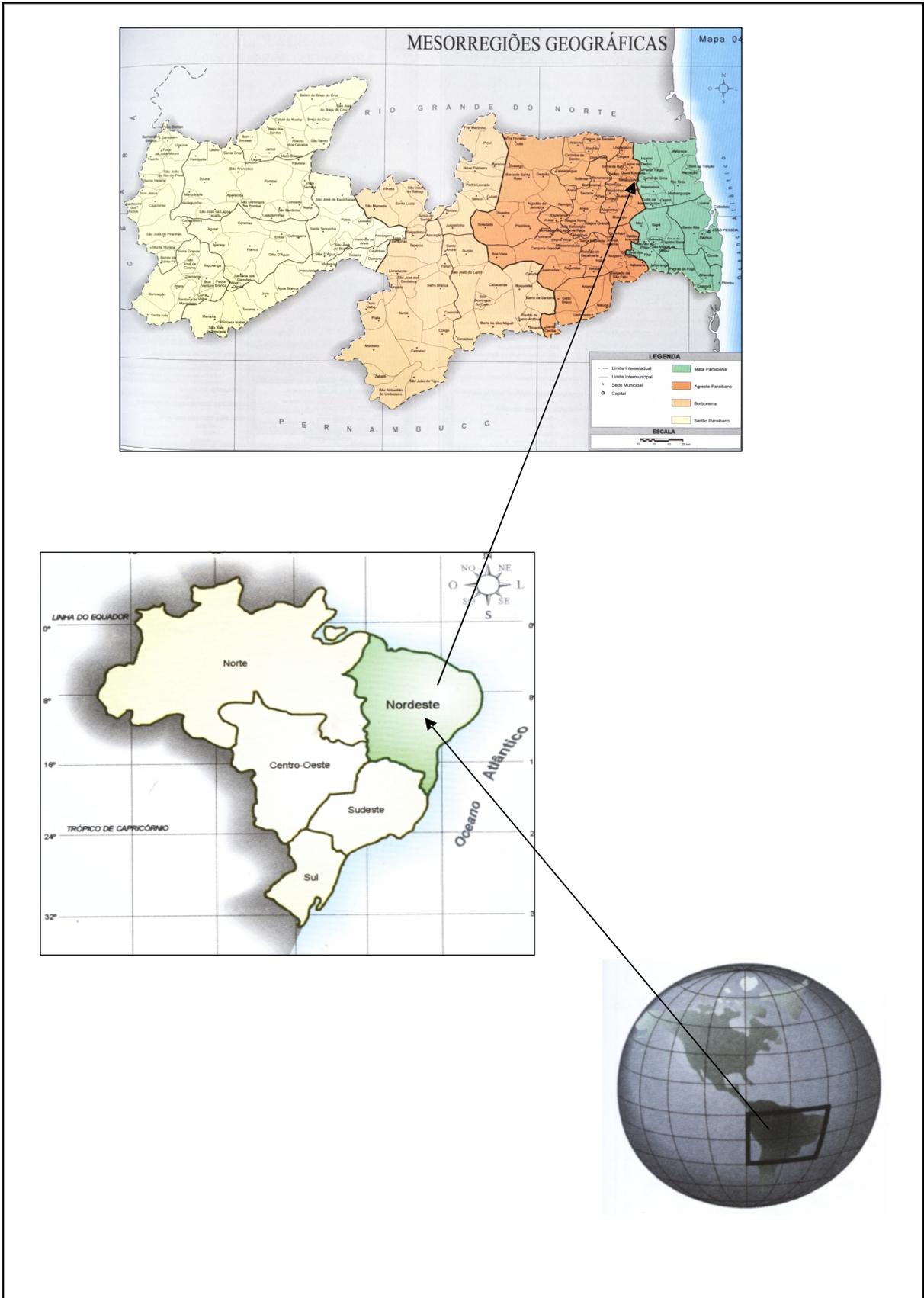


Figura 1 – Localização Geográfica de Araçagi/PB  
 Fonte: Atlas Geográfico da Paraíba, 2002.

### 3.2 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

O município de Araçagi está incluso no complexo geológico pertencentes às rochas da era pré-cambriana constituída por rochas resistentes, muito antigas, formando o complexo cristalino. Apresenta relevo plano, suavemente ondulado, contendo sedimentos da Formação Barreiras, onde estão moldados os Baixos Planaltos sedimentares, costeiros ou tabuleiros e a frente oriental do Planalto da Borborema.

### 3.3 RECURSOS HÍDRICOS E CLIMA

Nos aspectos hídricos destaca-se a bacia do Mamanguape, formada pelos rios Araçagi, Mamanguape, Itapororoca, Quandú e Tananduba. O rio Araçagi, principal do município nasce em Bananeiras-PB. Ainda conta-se com os açudes Curral Grande e Engenho Camurim e riachos Camurim e Pulgas.

O clima é o tropical quente e úmido (As') com chuvas se concentrando entre março a agosto. A média de chuvas é irregular, variando a pluviometria de 1000 e 1.200 mm, sendo, portanto, insuficiente para a demanda de águas na região.

### 3.4 VEGETAÇÃO E SOLO

A vegetação caracteriza-se pela floresta semidecidual nos setores úmidos e deciduais nas zonas secas, com característica de plantas xerófilas.

Quadro 7 – Cobertura vegetal, espécies e formas de exploração

TIPOS DE COBERTURAS VEGETAIS	ESPÉCIES PREDOMINANTES	APROVEITAMENTOS
Mata ou capoeira	Pau D'arco	Serraria, obras
Capoeira arbustiva	Marmeleiro	Carvão, lenha...
Capoeira herbácea	Mata-pasto, malva	Ração animal (feno)
Pastagem cultivada	Capim pangola	Alimentação animal
Pastagem natural	Milhão bico de pato	Alimentação animal
Culturas permanentes	Manga, caju, açafrao	Alimentação humana, doce
Culturas temporárias	Abacaxi, cana-de-açúcar, mandioca, milho e feijão	Consumo de subsistência e comercial

Fonte: Atlas Escolar da Paraíba (2002, p. 29).