

GT-126



**UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**  
**FACULDADE DE LETRAS E CIÊNCIAS SOCIAIS**  
**DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

**Análise da expressão espacial dos sistemas de abastecimento  
de água no Bairro 25 de Junho "B"  
(Cidade de Maputo)**

**Dissertação apresentada à Universidade Eduardo Mondlane, em  
cumprimento parcial dos requisitos necessários à obtenção do grau de  
Licenciatura em Geografia.**

**Supervisor: dr. Aristides Balói**  
**Autor: Domingos Francisco Manuel Simbe**

**Maputo, Abril de 2006**

GT-126

**Análise da expressão espacial dos sistemas de abastecimento de  
água no Bairro 25 de Junho "B"  
(Cidade de Maputo)**

Dissertação apresentada à Universidade Eduardo Mondlane, em cumprimento parcial dos  
requisitos exigidos para obtenção do grau de Licenciatura em **Geografia**.

**Domingos Francisco Manuel Simbe**

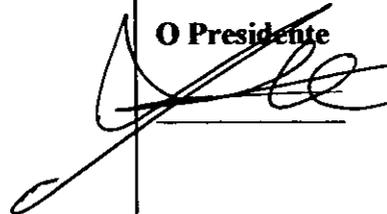
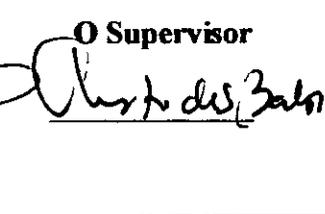
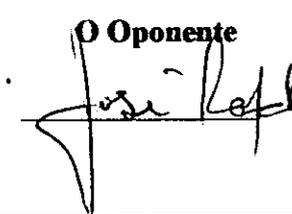
Departamento de Geografia  
Faculdade de Letras e Ciências Sociais  
Universidade Eduardo Mondlane

Supervisor: dr. Aristides Balói

U.E.M. - F.L.C.S.
R. E. 31460.....
DATA 19. 1. 06. 2006.....
AQUISIÇÃO... Compra.....
COTA... G.T. - 126.....

Maputo, Abril de 2006

O Júri:

O Presidente	O Supervisor	O Oponente	Data
			29/5/2006

## ÍNDICE GERAL

<b>Conteúdo</b>	<b>pág.</b>
Declaração.....	i
Dedicatória.....	ii
Agradecimentos.....	iii
Lista de abreviaturas.....	iv
Lista de quadros.....	v
Lista de gráficos.....	v
Lista de mapas.....	v
Lista de anexos.....	v
Resumo.....	vi
 <b>CAPÍTULO I</b>	
I. Introdução.....	1
1.1 Colocação do problema.....	1
1.2 Objectivos.....	2
1.3 Pressupostos.....	3
1.4 Metodologia.....	3
 <b>CAPÍTULO II</b>	
II. Revisão bibliográfica.....	5
 <b>CAPÍTULO III</b>	
III. Caracterização da área de estudo.....	17
3.1 Localização da área de estudo.....	17
3.2 Aspectos físico-naturais.....	18
3.2.1 Geomorfologia.....	18
3.2.2 Os Solos.....	19
3.2.4 Clima.....	20
3.2.5 Vegetação.....	22
3.3 Hidrologia.....	23

3.3.1 Aspectos sócio-económicos.....	24
3.3.2 Aspectos demográficos.....	24
3.3.3 Saúde.....	25
3.3.4 Abastecimento em produtos energéticos.....	25

#### **CAPÍTULO IV**

IV. Análise da distribuição espacial dos sistemas de abastecimento de água.....	27
4.1 Tipos e distribuição dos sistemas de abastecimento de água.....	27
4.2 Qualidade e disponibilidade de água.....	33
4.3 Impacto das políticas e planos de abastecimento de água.....	36
4.4 Análise de factores da distribuição espacial dos sistemas de abastecimento de água...	38
4.4.1 Factores sócio-económicos.....	38
4.4.1.1 A habitação e custos de instalação.....	38
4.4.1.2 Os elementos estruturantes (rede viária).....	45
4.4.2 Factores físico-naturais.....	47
4.4.2.1 O relevo.....	47

#### **CAPÍTULO V**

Conclusão.....	49
----------------	----

#### **CAPÍTULO VI**

Bibliografia.....	51
Lista de anexos.....	56

## Declaração

Declaro por minha honra que este trabalho é resultado da minha própria investigação, e que nunca foi submetido na sua essência para obtenção de qualquer grau que não seja o indicado – Licenciatura em Geografia pela Universidade Eduardo Mondlane, estando indicados no texto e na bibliografia as fontes que utilizei.

O autor

DOMINGOS FRANCISCO MANUEL SIMBE

(Domingos Francisco Manuel Simbe)

## **Dedicatória**

*Dedico este trabalho ao meu falecido irmão Ibraimo,  
aos meus pais,  
à minha irmã e aos restantes irmãos!*

## **Agradecimentos**

Quero em primeiro lugar endereçar o meu especial agradecimento ao meu Supervisor Dr. Aristides Balói pela atenção, dedicação e inteira disponibilidade de tempo que teve para orientação e correcção do trabalho durante a sua realização até torná-lo sólido e com uma estrutura aceitável em termos de orientação e metodologia científica.

Aos meus pais Francisco Manuel Simbe e Rita Sólido Camissa, expresso do fundo do coração o meu forte e sincero agradecimento por terem me trazido ao mundo e mostrado o verdadeiro caminho para escola, pela força e cuidado que sempre me deram durante o tempo que frequentei o curso.

Agradeço aos meus queridos irmãos, Erasmo, Dinis, Paulo, à única irmã ISAURA e ao Valentim; aos meus sobrinhos Ibraimo Jr. e Rita pela paciência e compreensão que tiveram e aceitaram a minha ausência e falta de convivência familiar durante o período de frequência do curso.

Apresento também os meus melhores agradecimentos aos meus colegas Mbeve, Ferreira, Nguema, Charles, Godinho, Carvalho, Chavundira pelo apoio material e moral incansável durante a realização deste trabalho, mais uma vez agradeço-vos.

Expresso ainda o meu agradecimento ao Eng. Cossa, Tivane e Nelson das Águas de Moçambique pela vontade e apoio incondicional que me concederam. À turma do curso de licenciatura em geografia do ano lectivo 2000/2001 que partilharam comigo vários obstáculos académicos, vai o meu maior apreço.

Por último, como se diz: por trás de um homem está uma grande mulher. Este trecho dedico à minha noiva Júlia pelo amor, carinho e paciência, agradeço-te sinceramente por tudo.

*Muito obrigado!*

### **Lista de abreviaturas**

<b>AdM</b>	Águas de Moçambique
<b>CBO</b>	Carência Bioquímica de Oxigénio
<b>CARE</b>	CARE INTERNATIONAL MOÇAMBQUE
<b>CESA</b>	Centro de Estudos Sobre África e do Desenvolvimento
<b>CHAEM</b>	Centro de Higiene e Exames Médicos
<b>CNA</b>	Comissão Nacional do Meio Ambiente
<b>DCM</b>	Directório Comercial de Moçambique
<b>DNA</b>	Direcção Nacional de Águas
<b>DU</b>	Distrito Urbano
<b>FNUAP</b>	Fundo das Nações Unidas para a População
<b>IDS</b>	Índice de desenvolvimento Social
<b>IRGPH</b>	Segundo Recenseamento Geral da População e Habitação
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estatística
<b>IUCN</b>	União Mundial para Natureza
<b>MICOA</b>	Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental
<b>MINED</b>	Ministério da Educação
<b>MISAU</b>	Ministério da Saúde
<b>NEPAD</b>	Nova Parceria para o Desenvolvimento de África
<b>OMS</b>	Organização Mundial da Saúde
<b>PNA</b>	Política Nacional de Água
<b>UNICEF</b>	Fundo das Nações Unidas para a Infância

## LISTA DE ANEXOS

### LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Valores de precipitação e de temperatura da cidade de Maputo (1975-2004).....	21
Gráfico 2 – Valores de Humidade relativa da cidade de Maputo (1975-2004).....	22
Gráfico 3 – Agregados familiares por sistema de abastecimento de água – 2001-2002.....	37
Gráfico 4 – Tipos de casas – Bairro 25 de Junho em %.....	49
Gráfico 5 – Tipos de casas – Cidade de Maputo e DU5.....	40
Gráfico 6 – Casas segundo fonte de abastecimento de Junho – Cidade de Maputo.....	43

### LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Limites de contaminação de água.....	11
Quadro 2 – Doenças causadas pela ingestão de água contaminada.....	11
Quadro 3 – Qualidade da água em função do nível de material Solúvel.....	14
Quadro 4 – A População do Bairro 25 de Junho “B” e da Cidade de Maputo.....	24
Quadro 5 – Número de poços por áreas, atendendo a topografia do terreno.....	30
Quadro 6 – Situação da qualidade de água dos furos e poços da Cidade de Maputo.....	34
Quadro 7 – Doenças frequentes - Bairro 25 de Junho “B”.....	35
Quadro 8 – Tipos de casas (%) – Bairro 25 de Junho e DU5.....	43
Quadro 9 – Bairro 25 de Junho “B” – Condições de abastecimento água por tipo de habitação.....	44

### LISTA DE MAPAS

Mapa 1 (Localização da área de Estudo).....	17
Mapa 2 (Solos).....	20
Mapa 3 (Áreas distintas do Bairro).....	28
Mapa 4 (Distribuição dos Poços).....	31
Mapa 5 (Distribuição dos Furos).....	32

### ANEXO A — QUADROS

Quadro a – População da cidade de Maputo, DU5 e Bairro 25 de Junho “B”.
Quadro b – Distribuição percentual de habitações particulares, cidade de Maputo
Quadro c – Os distritos urbanos e tipos de casas
Quadro d – Tipos de casas do DU5 e da cidade de Maputo
Quadro e – Tipos de abastecimento de água — Cidade de Maputo

### ANEXO B – QUESTIONÁRIO

#### ANEXO C – MAPAS

Mapa 1 – Curvas de nível
Mapa 2 – Rede de distribuição das AdM, 2005
Mapa 3 – Rede de distribuição das AdM, 2001
Mapa 4 – Mapa de infra-estruturas (rede viária)

## Resumo

O objectivo do presente estudo é caracterizar ou analisar a expressão espacial dos sistemas de abastecimento de água no bairro 25 de Junho "B". O objecto de estudo desta investigação é representado pela expressão espacial dos sistemas de abastecimento de água. Tendo definido o objecto e o objectivo do estudo, definimos como pressupostos os seguintes: os sistemas de abastecimento de água no Bairro 25 de Junho "B" estão heterogeneamente distribuídos pelo espaço, sendo a parte formal do bairro a mais beneficiada; e o padrão actual dos sistemas de abastecimento de água ao nível do bairro obedece a distribuição territorial da habitação, dos elementos estruturantes (rede viária) e do relevo. Para o efeito foram tomadas como metodologias do estudo a revisão bibliográfica, a observação directa, métodos cartográfico, estatístico e comparativo.

O presente trabalho subdivide-se em 6 capítulos, representados por ordem crescente pelos seguintes tópicos: constam do primeiro capítulo a introdução e a colocação problema, os objectivos, a justificação, os pressupostos e a metodologia; o segundo é relativo a revisão bibliográfica; o terceiro é reservado a caracterização da área de estudo; o quarto reveste-se da análise da distribuição espacial dos sistemas de abastecimento de água; o quinto analisa as conclusões e no sexto está patente a bibliografia.

Os resultados do estudo indicaram que o conjunto do bairro apresenta uma heterogeneidade em termos da distribuição espacial dos sistemas de abastecimento de água, sendo a área formal ou urbanizada do bairro a apresentar-se mais beneficiada. Ela conta com a representação de todos os sistemas existentes no bairro, nomeadamente a rede pública de abastecimento de água; os furos e poços. Enquanto que a parte informal do bairro, desprovida de ordenamento e topograficamente alta, a menos beneficiada conta com um grande peso os poços, primeiro, e depois os furos. O padrão actual dos sistemas de abastecimento de água ao nível do bairro obedece a distribuição territorial da habitação, dos elementos estruturantes (rede viária) e do relevo.

## I. INTRODUÇÃO

### 1.1 Colocação do problema

*“Os recursos hídricos de um país ou de uma região podem constituir um enorme potencial para o desenvolvimento sócio-económico ou se, pelo contrário, um grande constrangimento ao crescimento económico e ao progresso social. Sem água nenhuma cidade pode viver e o factor da qualidade é tão importante como o da quantidade: constitui um dos maiores problemas da urbanização”* (Beaujeau-Garnier, 1997 & Vaz, 1997).

O abastecimento de água em Moçambique em geral e da cidade de Maputo em particular, à semelhança do que acontece com as outras cidades moçambicanas é muito deficiente. Registando-se por isso mesmo, nas áreas suburbanas, a proliferação de sistemas de abastecimento de água alternativos ao lado da rede pública de abastecimento de água. Este último, caracterizado sobretudo pela presença de torneiras que vertem água, tubagem obsoleta com frequentes casos de vazamento e fontanários que deixaram de funcionar (PNA, 1995 & CNA, 1995).

Os sistemas de abastecimento de água alternativos, furos, embora feitos de cimento, uns datam do período colonial e outros novos reclamam de reabilitação, e relativamente aos poços, estes na sua maioria são feitos de material precário como pneus, tambores, estacas, apresentando-se muito encardidos o que pode constituir um atentado à saúde pública. Apesar do perigo que representam, a afluência a àquelas fontes por pessoas para buscar água não tratada para fins diversos (beber, levar, cozinhar, etc.) é maior.

A presença da rede pública de abastecimento de água numa área circunscrita do bairro, faz com que os moradores se desloquem percorrendo distâncias relativamente longas para ter acesso à água canalizada. Portanto, Abecassis (1999), refere que um dos principais problemas relacionados com abastecimento de água é o acesso. E adianta que os pontos de água devem ser localizados em zonas públicas tão centrais quanto possível em relação às áreas que se pretendem servir a uma distância de cerca de 250m. A baixa qualidade de serviço e de cobertura dos sistemas de abastecimento de água, impede o

desenvolvimento das actividades produtivas e trava os esforços tendentes a contribuir para melhorar a saúde das populações. Pois os habitantes acabam gastando muito tempo na colocação deste líquido precioso em casa na medida em que têm na maior parte dos casos que percorrer distâncias longas e fazer bicha para ter acesso a água.

Grande parte da população moçambicana ainda não tem acesso a um regular abastecimento de água potável. A população que tem acesso a água canalizada reunindo padrões consagrados internacionalmente é a urbana, pois são centros urbanos que dispõem de um serviço regular e que na maioria dos casos é de baixa qualidade. Em áreas rurais, a situação é mais preocupante na medida em que as fontes principais de abastecimento de água são furos e bombas manuais, cujo funcionamento é deficiente devido aos custos de manutenção (PNA, 1995).

Com este tema pretendemos estudar como é que factores como habitação e custos de instalação, relevo e elementos estruturantes (rede viária) afectam no abastecimento de água de uma dada região, no caso concreto do Bairro 25 de Junho "B". Para o definimos como questões de partida:

- Estarão os sistemas de abastecimento de água territorialmente distribuídos para satisfazer as necessidades da população cada vez mais crescente?
- Qual é a qualidade de água consumida proveniente dos furos e dos poços?
- Quais são os eventuais impactos resultantes do consumo de água imprópria?

## 1.2 Objectivos

O objectivo geral do presente trabalho é de analisar a expressão espacial dos sistemas de abastecimento de água no bairro 25 de Junho "B" apoiando-se nos seguintes factores: a habitação e custos de instalação, elementos estruturantes (rede viária) e relevo.

Dentro deste grande tema, como forma de complementar o objectivo geral, tem-se como objectivos específicos:

- Identificar a cobertura espacial dos sistemas de abastecimento de água ao nível do bairro;
- Identificar os factores da distribuição dos sistemas de abastecimento de água;

- Identificar os diferentes sistemas de abastecimento de água existentes ao nível do bairro;
- Cartografar o objecto do presente estudo;
- Analisar a disponibilidade e qualidade da água.

### **1.3 Pressupostos**

Os pressupostos definidos para a prossecução do presente trabalho são os seguintes:

- ❖ O padrão dos sistemas de abastecimento de água ao nível do bairro obedece a distribuição territorial da habitação e custos de instalação, dos elementos estruturantes e do relevo.
- ❖ Os sistemas de abastecimento de água estão heterogeneamente distribuídos pelo espaço;

### **1.4 Metodologia**

Em termos metodológicos para a realização deste trabalho seguiram-se seguintes etapas:

#### **I. Etapa**

- Revisão bibliográfica: consistiu no levantamento de dados a partir de fontes escritas que abordam o tema em estudo. Só assim foi possível apreender conceitos, definições e aquisição de informações primordiais para o entendimento do tema.

#### **II. Etapa**

- Trabalho de campo e definição de amostra: grande parte dos dados e informações usados para este trabalho foi recolhido durante dois períodos de trabalho de campo. O primeiro de Agosto a meados de Setembro de 2004, no âmbito da cadeira de Planeamento Urbano. O segundo em 2005 agora no âmbito do Trabalho de Licenciatura, realizado entre Abril e Agosto. E consistiu na auscultação dos diversos intervenientes do bairro, observação e registo de informações sobre a expressão espacial dos sistemas de abastecimento de água. Subsequentemente, foram efectuadas entrevistas semi-estruturadas a 74 pessoas (amostra definida) das quais 2 em cada quarteirão, com a finalidade de

complementar informações constantes da documentação escrita. As entrevistas foram dirigidas a pessoas que não só estão e tinham estado activamente nos destinos do bairro mas também os demais residentes e entidades responsáveis pela gestão de água quer das AdM e privados quer da DNA. Estas entrevistas foram realizadas com o objectivo de recolher dados gerais sobre o bairro, nomeadamente dados referentes ao abastecimento de água e outros aspectos sócio-económicos.

### III. Etapa

Esta etapa compreendeu a análise e elaboração do trabalho, com recurso à:

- Método cartográfico: Fez-se o levantamento da localização dos furos e poços usando o receptor GPS (Sistema de Posicionamento Global), como forma de obter a localização exacta dos mesmos. Estes dados foram colectados com GPS de marca Garmin12XL programado em UTM e descarregados para GIS (Sistema de Informação Geográfica), módulo Arcview versão 3.2. Recorreu-se ao programa de conversão de coordenadas (Geooutn-MFC Application) e fez-se a visualização dos pontos correspondentes aos poços e furos. Posteriormente seguiu-se a elaboração dos mapas que reflectem a distribuição dos poços e furos e da conduta pública, a localização geográfica da área de estudo. No entanto estes mapas foram elaborados com recurso a base de dados da DINAGECA.
- Método estatístico: Este método permitiu a partir dos dados do censo de 1997 o cálculo de alguns indicadores tais como a projecção da população e densidade populacional da área de estudo, a elaboração de tabelas, gráficos, com recurso ao software Excel.
- Método comparativo: O método comparativo, em geografia, consiste basicamente na identificação das semelhanças e diferenças ao nível espacial e temporal de dado fenómeno. No presente trabalho é feita uma análise temporal e espacial para verificar as variações da distribuição territorial dos sistemas de abastecimento de água com base nos dados de 2001 e 2005, disponíveis na DNA e AdM.

## II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A distribuição geográfica tem a ver com uma “*superfície total, continua ou não, no interior da qual a superfície é representada com uma frequência variável segundo a área parcial considerada*”<sup>1</sup>.

Os sistemas de abastecimento de água operam pressurizados, garantindo que a água flua normalmente para todos os usuários. É justamente a pressão que veda o acesso, ao interior das tubulações, de substâncias externas e de água do lençol freático, que podem comprometer a qualidade do produto distribuído<sup>2</sup>.

As infra-estruturas de abastecimento de água e de saneamento são, em geral, insuficientes e bastante obsoletos. De acordo com o PNGA (1996) numa avaliação dos sistemas de abastecimento de água realizada em 1992, em 69 centros urbanos do país, entre cidades e vilas, concluiu que a população se abastece recorrendo a três sistemas de abastecimento nomeadamente água canalizada da rede pública, água proveniente de poços ou furos e de água superficial (rios, lagos e nascentes).

A água é um recurso natural imprescindível para a sustentação da vida na terra. E é por isso mesmo que as comunidades ao longo do tempo aprimoraram formas variadas de extrair da natureza esse recurso tão necessário ao desenvolvimento de suas actividades. De uma forma muito simples, pode-se classificar em dois os tipos de fornecimento de água: *O individual e o colectivo*. Os sistemas de abastecimento de água individuais são mais indicados para assentamentos de baixa densidade, como o caso das áreas rurais. Apresentam-se, pois, como soluções precárias para centros urbanos. Entretanto, enquanto se aguarda a implantação de soluções colectivas para o abastecimento de água em determinadas áreas de uma cidade, as soluções individuais não devem ser de todo desprezadas, ainda que estas apresentem maior consumo energético associado. Quando a comunidade cresce e a densidade demográfica aumenta, a solução colectiva passa a ser mais económica e permanente para o abastecimento de água. Do ponto de vista

---

<sup>1</sup> Dicionário Geral das Ciências Humanas, 1962

<sup>2</sup> <http://www.tvcultura.com.br/aloescola/ciencia/agua-de-bemlimitado/agua-bemlimitado2.htm>, 2005

sanitário, a solução colectiva é mais interessante que a solução individual por unificar a protecção do manancial e a supervisão do sistema<sup>3</sup>.

As formas de consumo de água podem ser classificadas como uso doméstico, comercial, público, industrial e rural. O consumo de água se altera em função de uma série de factores, tais como o clima, o padrão de vida da população, o sistema de fornecimento e cobrança (serviço medido ou não), a qualidade da água fornecida, o custo e o sistema tarifário, a pressão na rede distribuidora, a existência ou não de redes de esgoto, o tipo de uso, além de outros factores menores. Existe uma relação entre o consumo de água e o consumo de energia eléctrica utilizada para disponibilizar esta água tratada para população. Contudo um processo que busca a eficiência energética deve partir do princípio de buscar menor consumo energético com, no mínimo, a mesma garantia de abastecimento e qualidade da água (idem).

De uma maneira geral, os sistemas de abastecimento de água são constituídos por: sistemas de abastecimento de água canalizada, furos ou poços de captação. Estes podem comportar unidades de captação, aducção, tratamento, armazenamento e distribuição, conforme os objectivos (Idem).

Para autores como DNA (1979), Zibia (1985) e DNA (1988) e os poços podem ser rasos, profundo artesiano ou poço profundo semi-artesiano. Os poços rasos, conhecidos como poços escavados, são indicados quando o lençol aquífero está a menos de 20 metros de profundidade e exige a necessidade de sistemas de elevação de água através de mecanismos manuais ou mecânicos como as bombas de água com consumo de energia associado.

Os poços artesanais fornecem água que jorra sem necessidade de meios de elevação mecânica, sem consumo energético, contudo a perfuração de poços profundos, além de custos elevados, requer equipamento especializado (idem).

Sob o ponto de vista das instalações<sup>4</sup>, citando Unglert (2005), a *captação* é a primeira providência de um sistema de abastecimento. Destinada a recolher água, seja ela

---

<sup>3</sup> idem

proveniente da chuva, de rios, de lagos, de fontes, ou do subsolo, a captação tem por fim dar condições para que a água seja retirada do manancial em quantidade capaz de atender ao consumo. Já a *aducção* se destina a conduzir a água desde a captação até a comunidade abastecida. As adutoras, tubulações normalmente sem derivações, ligam a captação ao tratamento ou o tratamento à rede de distribuição. O *tratamento* visa eliminar impurezas e/ou corrigir impropriedades que tornam a água inadequada para os fins que se destinam. O tratamento também deve ser adequado à qualidade da água existente no manancial, sendo o mais simples quanto possível em função desta qualidade.

O armazenamento tem como objectivo acumular água com propósitos de:

- Atender à variação de consumo, nas horas em que este for maior;
- Manter a pressão mínima, ou constante, na rede;
- Atender às demandas de emergência, no caso de incêndio, ruptura da rede e outros imprevistos.

A distribuição constitui a etapa final de um sistema de abastecimento de água, destinando-se a conduzir a água, através de tubulações, para os diversos pontos de consumo de água (*idem*).

De acordo com IUCN (1996), a dinâmica dos sistemas de abastecimento de água num espaço depende do crescimento da população e da urbanização, conjuntamente com as mudanças na produção e no consumo. Dinâmicas da população incluem crescimento, distribuição, migração, entre outras características. Por exemplo, o crescimento da população termina com o aumento do consumo de água para a produção e para o consumo caseiro e, naturalmente a escassez das fontes de abastecimento de água e também água sem qualidade. O crescimento da população contribui para o aumento da procura ou necessidade de água, e contribui na expansão de furos de água (*tube wells*), resultando na escassez da água subterrânea e conseqüente escassez de água de consumo.

---

<sup>4</sup> [http://geocities.yahoo.com.br/planeta\\_agua\\_3000/#distribuiacao](http://geocities.yahoo.com.br/planeta_agua_3000/#distribuiacao), 2005

O mesmo autor adianta ainda que a relação entre população e sistemas de abastecimento de água é profundamente influenciada pelo clima, topografia, vegetação, geologia e o grau de alteração dos terrenos abrangidos. Condições sócio-económicas, culturais, arranjos institucionais, factores políticos também jogam um papel fundamental.

Outros autores como PNA (1995) e Derreau (1977) defendem que a distribuição geográfica dos sistemas de abastecimento de água tem a ver com uma série de factores:

i) **Físico-naturais**, tais como o clima, o relevo, a vegetação, hidrografia, o solo, a geologia, entre outros. Por exemplo, em relação à hidrografia, Derruau (1977) observa que o papel dos recursos no habitat depende da distribuição das reservas de água. A concentração do habitat ocorre junto das fontes ou em redor de um poço. Com relação ao relevo, as maiores elevações coincidem com vazios humanos ou de população escassa, assim a presença de sistemas de abastecimento de água naqueles locais serão inexistentes ou então escassos. Os solos férteis regra geral atraem a população mas os inóspitos apenas retraem a presença do homem, e a presença da população dita a instalação de sistemas de abastecimento de água. Os climas podem atrair ou então retrair a população. Por exemplo nos desertos, a falta de água e a humidade necessárias à sobrevivência, aliado a altas temperaturas e a fortes amplitudes térmicas diurnas e anuais; nas regiões tropicais, quentes e húmidas, com chuvas abundantes durante maior parte do ano e por isso cobertas de densas florestas, também não há condições favoráveis ao organismo humano. Portanto é a presença da população que dita a instalação ou não de sistemas de abastecimento de água.

ii) **Factores sócio-económicos**: o grau de concentração ou dispersão da população em determinadas áreas de um território guarda estreita relação com o nível de desenvolvimento sócio-económico das respectivas áreas (presença ou não de infra-estruturas sócio-económicas). Por exemplo, a construção de um fontanário com duas torneiras em Moçambique, tem-se como mínimo 500 pessoas. E de acordo com a Política Nacional de Água (1995), diz que a instalação de um sistema de abastecimento de água requer valores avultados de investimentos e, que muitas vezes são suportados pelo estado, pois incluem primeiro pesquisas geológicas, pedológicas, entre outros.

Autores como Araújo (1997) citado por Araújo (1999) e Bhikha & Brushi (1992), sustentam que, para o caso de Moçambique, a definição dos espaços urbanos, entre outros critérios, se deve à existência de infra-estruturas sócio-económicas (habitação, saúde, ensino, administração, água canalizada, electricidade, etc.), comércio, transportes e comunicações, construções. De acordo com o censo de 1997, na cidade Maputo distinguem-se três tipos de casas quanto às fontes de abastecimento de água para uso doméstico nomeadamente casas sem água canalizada, casas com água canalizada dentro de casa e casas com água canalizada fora de casa.

Bhikha & Brushi (1992), afirmam que em Moçambique deve-se diferenciar a parte formal, herdada do período colonial e onde mora entre 4 a 27% da população, da parte informal, que desenvolveu-se extraordinariamente quando, depois da independência terminaram com as proibições de residências dos cidadãos nacionais nas cidades. As infra-estruturas (elementos estruturantes<sup>5</sup>) modernas existem só na cidade formal, o assentamento informal pelo contrário não as possui, ou seja as possui só em parte limitada. Este fenómeno é resultado da falta de um ordenamento urbano. Segundo Gualberto (1994), ordenamento é, no entanto, um acto de racionalização de ocupação de espaço, face às necessidades e a sua articulação com os recursos disponíveis.

De acordo com Abecassis (1999), a água constitui um suporte da saúde pública. A qualidade e disponibilidade da água influenciam a saúde das pessoas. O consumo de água imprópria, hoje, em países em desenvolvimento constitui principal causa de doença e morte. Mesmo em países desenvolvidos as manchas de pobreza e doença que aparecem são resultado de consumo de água imprópria. O melhoramento das condições da acessibilidade de água às pessoas vivendo em áreas urbanas e rurais e melhoramento da qualidade de água evitando o seu contacto com agentes poluidores, são um sinónimo de desenvolvimento da sociedade.

O mesmo autor argumenta que o abastecimento de água está relacionado com: o acesso, a congestão, o vandalismo e a drenagem. Estes factores funcionam da seguinte maneira: *o acesso* — o acesso à água é mesmo difícil e, por isso mesmo os sistemas de

<sup>5</sup> Infra-estruturas básicas que definem a estrutura de uma cidade ou de um bairro em matéria ordenamento ou ordenamento urbano (Gualberto, 1994).

abastecimento de água devem se situar em áreas públicas centrais em relação aos locais a servir. Estando aqui patentes os elementos estruturantes como é o caso das estradas, caminhos, etc. existentes e a distância máxima até ao manancial devem ser 250m. A *congestão* — fenómenos desta natureza verificam-se quando uma população relativamente grande é servida através de uma única bomba ou sistema, por um lado, e também quando à volta do sistema não reúne dimensões necessárias às funções ligadas ao uso da água (lavagem da roupa, banhos, etc.). O *vandalismo* — este é um facto que aflige todas as nações. Por essa razão é aconselhável, o aprovisionamento de material robusto e resistente para resistir quer o vandalismo, quer o uso menos cuidado. E, a *drenagem* — o mau encaminhamento das águas sujas é uma situação comum de abastecimento de água e com riscos para a saúde pública que isso comporta. Poças de água suja e estagnada, cheia de mosquito não só podem contaminar a origem das águas mas também a contaminação directa (Abecassis, 1999).

A qualidade da água depende de três elementos: *a contaminação, da capacidade de regeneração do meio receptor e da utilização prevista seguidamente* (Abecassis, 1999).

O mesmo autor diz que a medição da qualidade obedece a três características, nomeadamente físicas, químicas e biológicas. As características físicas dizem respeito ao transporte por arrastamento ou em suspensão, de elementos estranhos à água e medem-se por concentração em volume ou em peso, os quais são eliminados por decantação. As características químicas respeitam aos compostos específicos transportados e são medidos em concentração. E as biológicas dizem respeito à vida que a água transporta (bactérias, protozoários) e medem-se indirectamente através de índices de carência bioquímica de oxigénio (CBO). Os contaminantes químicos e bacteriológicos são eliminados por oxigenação ou filtração.

A água a ser consumida, de acordo com Abecassis (1999), apresenta seguintes padrões, conforme documenta o **Quadro 1** abaixo.

**Quadro 1:** Limites de contaminação da água

Características	Boa	Regular	Suspeita
Cor	Sem cor	Pouca cor	Muita cor
Cheiro	Sem cheiro	Pouco cheiro	Muito cheiro
Turvação (p.p.m de sílica)	0 a 0.2	0.2 a 1.0	$\geq 10$
Dureza (mg de $\text{CO}_3\text{Ca}$ /litro)	0 a 55	55 a 100	$\geq 100$
pH (hidrogeniões dissociados)	6.0 a 7.2	7.2 a 7.5	$\leq 6.0$ ou $\geq 7.5$
Agressividade ( $\text{CO}_2$ livre)	1 a 5	5 a 10	$\geq 10$
Título colibacilar ( $\text{cm}^3$ por bacilo)	$\geq 100$	100 a 50	$\leq 50$
Poluição (CBO); p.p.m.	0 a 1	0.1 a 1.5	$\geq 1.5$
Cloro (p.p.m.)	1 a 2	2 a 5	$\geq 5$

Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com Abecassis, 1999

Como norma geral pode afirmar-se que, para consumo, as águas podem apresentar limites de contaminação, valores que variam consoante os fins a que se destinam.

As doenças causadas pela ingestão de águas contaminadas são várias. As mais comuns estão representadas no **Quadro 2** abaixo.

**Quadro 2:** Doenças causadas pela ingestão de água contaminada

Doença	Agente causador
Cólera	Vibrio cholerae
Disenteria bacilar	Shigella sp
Febre tifóide	Salmonella typhi
Febre para tifóide	Salmonella paratyphi A, B, E e C
Gastrite	Outros tipos de salmonella shigella
Diarreia infantil	Proteus SP
Leptospire	Tipos de enteropatogénicos de Escherichicola, leptospira sp

Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com Ombe, 2002

Os vírus mais comuns encontrados nas águas contaminadas por dejectos humanos, entre outros, são os vírus da poliomielite e da hepatite infecciosa (idem).

De acordo com Nebel & Wright (2000), quando se fala em água deve-se logo pensar que ela pode ser dividida em duas categorias: *Quantitativa e Qualitativa*. Portanto quando se fala em quantitativa deve-se pensar no volume da água disponível ao encontro das necessidades das demandas, como forma de responder a questão se existe água suficiente para abraçar as necessidades. E quando se refere a categoria qualitativa deve-se pensar no grau de purificação para realizar as exigências dos vários usos, como forma de responder a questão se a água apresenta uma pureza suficiente que não embarace nem a saúde humana nem a saúde do ambiente.

A água pode ser saudável ou nociva. Na natureza não existe água pura devido à sua capacidade de dissolver quase todos os elementos e compostos químicos. A água que encontramos nos rios ou poços profundos contém várias substâncias dissolvidas, como o zinco, o magnésio, o cálcio e elementos radioativos <sup>6</sup>. Dependendo do grau de concentração desses elementos a água pode ou não ser nociva. Para ser saudável, a água não pode conter substâncias tóxicas, vírus, bactérias, parasitas (idem).

Para garantir uma água saudável, ela tem que ser tratada. O tratamento de água tem a finalidade de eliminar as impurezas prejudiciais e nocivas à saúde. Nas estações de tratamento de água mais complexas, a água recebe primeiro, o produto químico, o sulfato de alumínio líquido. Este químico tem a função de agregar partículas dissolvidas na água, ou seja a sujidade. Depois recebe, nos floculadores, o cloro para a desinfecção. Posto isso a água tem que ser filtrada e que só depois é canalizada/bombeada para os consumidores<sup>7</sup>.

Quando não tratada, a água é um importante veículo de transmissão de doenças, sobretudo as do aparelho intestinal, como a cólera, a amibíase, e a disenteria, além de esquistossomose. Essas são as mais frequentes mas existem outras, como a febre tifóide, as cáries dentárias, a hepatite infecciosa (Idem).

Portanto o consumo de uma água saudável é fundamental à manutenção de um estado de saúde. Por exemplo, as estimativas das Organização Mundial da Saúde (OMS)

---

<sup>6</sup> [http://www.tvcultura.com.br/aloescola/ciencia/agua\\_bemlimitado/agua\\_bemlimitado2htm](http://www.tvcultura.com.br/aloescola/ciencia/agua_bemlimitado/agua_bemlimitado2htm), 2005

<sup>7</sup> idem

apontam para 5 milhões de crianças que morrem anualmente por diarreia, todas elas vivendo em países do Terceiro Mundo<sup>8</sup> (Lima, 2005).

O acesso à água tratada e canalizada nem sempre existe na nossa população, sobretudo na periferia das cidades. E que muitas vezes, para superar tal falta recorre aos poços. A água dos poços deve ser usada com um cuidado muito especial, porque muitas vezes está contaminada por microorganismos que não são visíveis a olho nu. Mesmo com a água tratada deve-se ter alguma cautela, porque muitas vezes há contaminação na sua utilização: recipientes que são utilizados com falta de higiene, mãos que não são suficientemente lavados. ✓

De acordo com Ombe et al (2002), a água quando poluída, conta-se como um dos maiores vectores de doenças permitindo a reprodução de elementos nocivos e quando consumida pode provocar várias doenças. As enfermidades transmitidas pela água originam-se de três maneiras essenciais:

- a. pela ingestão de água contaminada agentes biológicos (vírus, bactérias e parasitas) que produzem enterotoxinas<sup>9</sup>; e infecções causadas por microorganismos que invadem a mucosa intestinal ou outros tecidos e se multiplicam no organismo;
- b. pelo contacto indirecto por meio de insectos vectores que necessitam de água no seu ciclo biológico;
- c. pelo consumo de água derivado de poluentes químicos e radioactivos, geralmente efluentes de esgotos industriais.

O quadro abaixo (**Quadro 3**) documenta a qualidade da água segundo padrões internacionais em função do nível de material solúvel.

---

<sup>8</sup>[http://paginas.terra.com.br/educacao/meuambiente/sistema\\_de\\_abastecimento\\_de\\_agua.htm#tratamento](http://paginas.terra.com.br/educacao/meuambiente/sistema_de_abastecimento_de_agua.htm#tratamento), 2005

<sup>9</sup> Toxinas que afectam os tecidos da mucosa intestinal

**Quadro 3:** Qualidade de água em função do nível de material solúvel

Qualidade	Nível do material solúvel
Excelente	Menos de 300mg/l
Boa	300-600mg/l
Aceitável	600-900mg/l
Regular	900-1200mg/l
Inaceitável	Mais de 1200mg/l

**Fonte:** Elaborado pelo autor de acordo com Ombe, 2002

Relativamente a qualidade de água, MISAU/UNICEF (2004) através do Diploma Ministerial nº 180/2004, através do artigo 1 é aprovado o regulamento sobre a qualidade de água para o consumo humano.

Por sua vez a Política Nacional de Águas de 1995, trata a água como um recurso social básico e avança como políticas principais de abastecimento de água urbano e peri-urbano:

a) *necessidades básicas* — A satisfação das necessidades básicas constitui uma questão da máxima prioridade e requererá um aumento da cobertura do abastecimento de água e do saneamento, muito em especial para as populações rurais e grupos de mais baixos rendimentos. b) *participação dos beneficiários* — A participação dos beneficiários durante as fases de planificação, implementação e gestão da operação de manutenção, facilita a utilização efectiva dos recursos e infra-estruturas e a disponibilização de níveis adequados. O objectivo consiste em providenciar serviços de acordo com a capacidade económica dos beneficiários e assim, melhorar a sustentabilidade dos sistemas. O grau e forma dessa participação dependerão das condições locais e do tipo de serviço. c) *o valor da água* — A água é considerado como um bem com valor económico e social. É importante para o melhoramento das condições sanitárias. De forma a assegurar serviços viáveis financeiramente, o preço da água deverá reflectir o seu valor económico, procurando cobrir o custo do abastecimento. d) *aspectos institucionais* — A disponibilização de serviços de abastecimento de água e saneamento serão feita descentralizadamente através de agências locais e autónomas. Estas deverão tornar-se auto-suficientes financeiramente e necessitarão de uma gestão forte, capaz de aproveitar os recursos financeiros locais e reforçar a sua capacidade em termos de

recursos humanos e infra-estruturas físicas. Serão também apoiadas na definição das suas próprias estruturas tarifárias dentro dos limites indicados pelo governo. *e) o papel do governo* — O seu papel deverá basear-se fundamentalmente no estabelecimento de prioridades, orientação, definição sobre os níveis mínimos de serviços a serem observados, aquisição e fornecimento de informação, incentivo e regulamentação das actividades dos fornecedores de serviços. O estado terá a responsabilidade pelo investimento directo e pela avaliação sobre os pedidos e empenhamento dos beneficiários a médio prazo. *f) investimentos* — Os sistemas já existentes serão postos em funcionamento e facultar-se-á uma maior cobertura aos sectores das comunidades mais vulneráveis. Os investimentos deverão concentrar-se de forma a melhorar a qualidade de serviços o que permitirá a recolha de fundos suficientes para a ampliação desses mesmos serviços. Serão investigadas novas fontes de investimento com o estabelecimento possível de fundos de desenvolvimento.

No que concerne ao abastecimento de água urbano (PNA, 1995), a política de investimentos tem em conta o desenvolvimento económico e o alívio à pobreza. Os investimentos principais serão fundamentalmente canalizados para a conservação das infra-estruturas existentes e redução das fugas, bem como para ampliação e extensão da cobertura de serviços nas áreas peri-urbana. Existe uma necessidade de investir não só na capacidade comercial e administrativa das empresas de água, como também na sua capacidade técnica.

Dadas as actuais capacidades dos Conselhos Municipais, os fornecedores locais de serviços deverão de preferência constituir-se em entidades autónomas. Caberá ao governo central criar condições legais necessárias para que tal aconteça e o governo local será chamado a desempenhar um papel importante na tomada de decisão para o estabelecimento destas entidades. Será dada maior prioridade ao estabelecimento de empresas autónomas onde já exista um elevado nível de investimento (Idem).

Em média, apenas 35% total da população urbana tem presentemente acesso às fontes de água melhoradas. Em 1980, a cobertura foi estimada em cerca de 48%. O objectivo consiste em aumentar a cobertura para que 50-80% da população fosse abastecida até ao

ano de 2002. Todas as empresas distribuidoras de água tinham uma meta de fornecer pelo menos 50% até aquele ano (Idem).

Quanto ao abastecimento de água peri-urbano a PNA (1995), preconiza como planos e objectivos, a satisfação das necessidades básicas em abastecimento de água aos grupos de baixos rendimentos vivendo em áreas peri-urbanas. Prevendo-se a construção nas tais áreas de fontanários com duas torneiras para 500 pessoas. A gestão de fontanários poderá ser realizada através de comités, devendo ser dada atenção especial à participação das mulheres nesses comités. Poder-se-á então contratar operadores privados para a operação dos fontanários.

No que respeita aos planos ou estratégias citando o PNGA (1996), preconiza: reforçar os programas de extensão da cobertura dos sistemas de abastecimento de água para as periferias das cidades, incluindo a reabilitação da rede existente; pesquisar a utilização de tecnologias apropriadas, visando soluções mais sustentáveis; formular e adoptar uma política de tarifas baseada no custo real do abastecimento de água.

### III. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Este capítulo dá primazia a localização geográfica da área de estudo e a caracterização dos aspectos físico-naturais e sócio-económicos.

#### 3.1 Localização da área de estudo

A cidade de Maputo, capital da República de Moçambique, fica situada na costa sudeste africana no extremo Sul do país, entre os paralelos de 25° 40' e 26° 30' Sul e entre os meridianos de 32° 35' e 33° 10' Este (Muchangos, 1994). A cidade capital do país conta com uma área de cerca de 316 km<sup>2</sup>. A sua população é, de acordo com o Segundo Recenseamento Geral da população e Habitação de 1997, de 966.836 habitantes e uma densidade populacional de 3060 habitantes por quilómetro quadrado.

A presente área de estudo, parte integrante da cidade de Maputo, situa-se a noroeste da cidade de Maputo e, tem como fronteiras: a Norte o Bairro de Bagamoyo, a Sul e a Leste o Aeroporto Internacional de Maputo e a Oeste está o Bairro 25 de Junho "A" e Nsalene (Vide o mapa 1 abaixo). O bairro tem uma superfície total de cerca de 22.5 km<sup>2</sup>. A sua população de acordo com o censo de 1997 é de 19035 habitantes e a densidade populacional é de 846 habitantes por quilómetro quadrado.

Mapa 1



### 3.2 ASPECTOS FÍSICO-NATURAIS

De acordo com Muchangos (1994) sob ponto de vista das condições naturais, Maputo pertence à Macroregião da África Austral, que se estende desde o rio Zambeze ao Norte e o extremo Sul do continente africano. Deste modo todos os aspectos relativos a caracterização física estão inteiramente associados àquela macroregião. Posto isso, segue-se então a caracterização pormenorizada dos aspectos constantes da geografia de Cidade de Maputo.

#### 3.2.1 Geomorfologia

Os factores topográficos e pedológicos da cidade Maputo são explicados pela existência de planície litoral e plateaux<sup>10</sup>, das depressões e das encostas e a predominância de solos arenosos, aluvionares e franco-argilosos-acastanhados evoluídos susceptíveis à erosão hídrica (Ombe et tal, 1996 & Atlas Vol. 1,1986).

Morfologicamente, a Cidade de Maputo é dominada por uma paisagem de planície litoral, cujo desenvolvimento se registou a partir do pleistocênio litoral e apresenta uma alternância de formas de relevo pouco sensíveis em espaços muito reduzidos. De acordo com Barradas (1965) citado por Muchangos (1994), ocorreram em toda a planície meridional moçambicana, durante o quaternário, cinco transgressões alternadas por seis regressões. Estas repetidas alterações do nível médio das águas do mar estão estritamente ligadas à fases terrestres de morfogénese. O clima árido, que acompanhava as transgressões, favoreceu a actividade eólica, permitindo a constituição às espessas camadas de areias que constituem o substrato geológico mais importante da região.

A maior parte da área de estudo é ocupada por uma superfície predominantemente arenosa e de relevo fracamente ondulado, cuja altitude média é da ordem dos 26.00 a 40.00 metros. Como foi referido, a geomorfologia do Bairro apresenta-se de uma forma irregular, sendo de destacar uma área pantanosa enorme (26.00 metros) que separa o bairro em duas áreas altas. De acordo com o mapa topográfico (vide o Mapa 2 em

---

<sup>10</sup> Palavra francesa que se refere às formações planálticas

**anexo: curvas de nível)** pode-se constatar que a partir da depressão em direcção a leste do bairro as curvas de nível variam de 26.00 a 40.00 metros.

### 3.2.2 Os solos

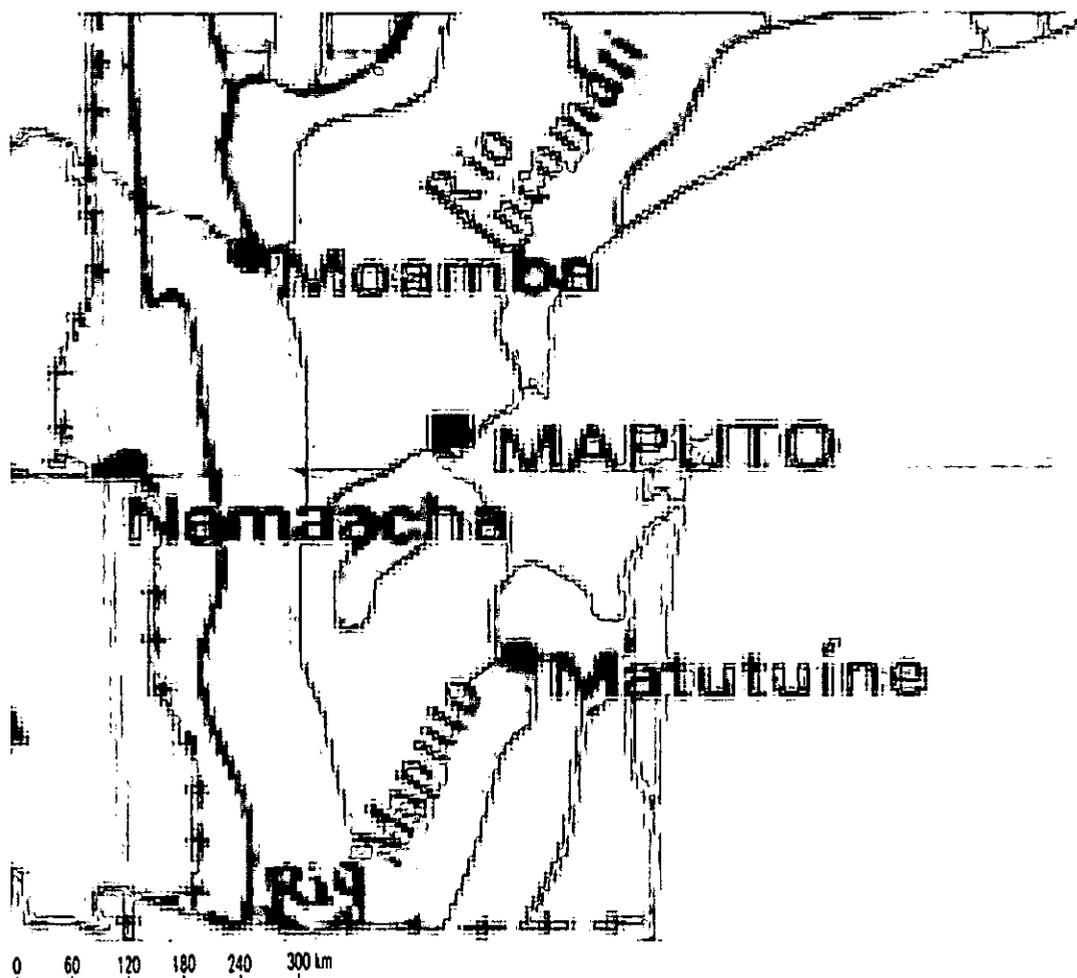
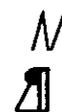
Os solos da cidade Maputo e arredores são condicionados essencialmente por formações do pleistocênio e do holocênio e pela cobertura vegetal. Mas o clima desempenha um papel preponderante nos processos de formação dos solos pela sua influência sobre o regime hídrico (Muchangos, 1994).

De acordo com Sá e Marques (1976), a área de estudo é constituído por solos arenosos de fertilidade muito baixa e baixa retenção de água, característica da área mais proeminente do bairro, ou seja a área mais alta (40.00 m). Segundo Muchangos (1994) nos vales ou depressões ocorrem solos resultantes de sedimentos aluvionares sujeitos a grande influência das águas subterrâneas. A grande influência das águas subterrâneas inibe uma decomposição acelerada do húmus. Aqui a vegetação herbácea dominante constitui o principal fornecedor da matéria orgânica. É assim que em algumas áreas dos vales aparecem solos ricos em húmus, o machongo.

Com efeito, na área de estudo, o solo acima referido e à mistura com os solos franco-argiloso-arenosos acastanhados evoluídos de fertilidade intermédia a boa (Atlas geográfico, Vol.1, 1986) (**Vide o mapa 2 de solos abaixo**), em partes delgadas, tem a sua ocorrência sobretudo na área de depressão, os quais são utilizados para a produção de produtos frescos como é o caso das alfaces, cebola, tomate, banana e cana-de-açúcar.

## Mapa 2

## Solos da Cidade Maputo



1 cm no mapa = 60 km no terreno

Fonte: MINED, 1986

	Solos arenosos de fertilidade muito baixa e baixa retenção de água
	Solos arenosos brancos. Fertilidade muito baixa e baixa retenção de água.
	Solos arenosos pouco evoluídos de dunas costeiras.
	Solos argilosos vermelhos. Fertilidade intermédia a boa
	Solos delgados e pouco profundos. Rochosos e não aptos para a agricultura

### 3.2.3 Clima

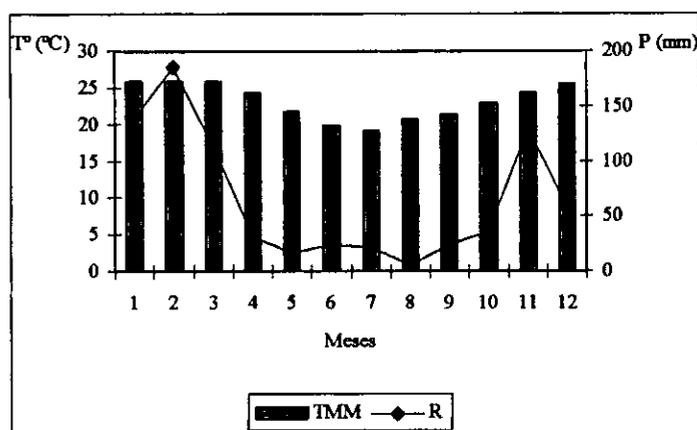
Moçambique, estando situado entre os paralelos  $10^{\circ} 27'$  e  $26^{\circ} 52'$  de latitude Sul, de acordo com Rodrigues (1983), apresenta-se com dois regimes meteorológicos diferentes. Um para Norte dos paralelos  $15^{\circ}/16^{\circ}$  e outro para Sul. A região Norte está

sob influência dos ventos alísios do Oceano Índico, com monções bem acentuadas. A região Sul é caracterizada por um regime anticiclónico e de depressões de latitudes médias. Nesta faixa as estações aparecem mal definidas, podendo-se confundir com duas épocas mais ou menos nítidas, a época das chuvas (quente) e a época seca (fria).

O clima moçambicano é assim variado, com reflexo da variação da chuva de um ano para outro e de lugar para lugar. Portanto de acordo com classificação climática de Wilhelm Köppen, é um clima tropical chuvoso (Awa), com chuvas concentradas no Verão e um Verão quente.

Os elementos que se seguem, dizendo respeito à cidade de Maputo, têm necessariamente as características próprias da região tropical onde está situada a cidade. A média das temperaturas médias mensais é da ordem dos 23.1°C, registando-se o máximo em Fevereiro, 25.9°C (Vide o gráfico 1 abaixo) (INAM, 2005)<sup>11</sup>.

**Gráfico 1: Valores da precipitação e temperatura da Cidade de Maputo (1975 a 2004)**



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do INAM, 2005

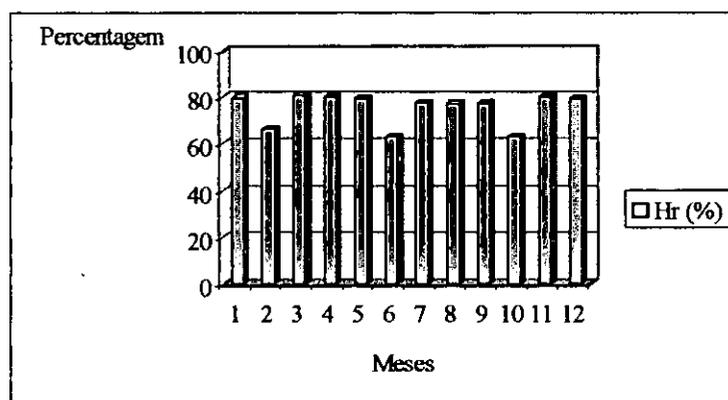
As quedas pluviométricas anuais na cidade de Maputo chegam em média a atingir 757.5 mm de acordo com INAM (2005). Da observação da precipitação anual, verifica-se que existem duas estações: a estação das chuvas, de Novembro a Março, este é também o período em que os valores de temperatura, humidade e evapotranspiração atingem os máximos. Estas condições climáticas explicam-se pela localização, neste período, da

<sup>11</sup> Dados colhidos no Observatório de Maputo

Zona de Convergência Intertropical no Hemisfério Sul que na origem dos ventos quentes e húmidos de Este e Nordeste. Nestas condições o balanço hídrico é positivo e corresponde ao período vegetativo mais importante do ano. A estação seca vai desde Abril a Outubro. Entre as duas estações não existe uma passagem nítida. Na época seca, a presença do anticiclone determinado termicamente no interior da África Austral, provoca um tipo de tempo fresco e com céu limpo e ventos de quadrante Oeste, sobrepondo-se muitas vezes aos ventos alísios (Muchangos, 1994).

Os valores da humidade relativa chegam a atingir um valor médio de 75.5% (INAM, 2005)<sup>12</sup> (vide o Gráfico 2 abaixo).

Gráfico 2: Valores de humidade relativa da Cidade de Maputo (1975 a 2004)



Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados do INAM, 2005

### 3.2.4 Vegetação

De acordo com Muchangos (1994), a vegetação natural, que segundo o regime pluviométrico correspondia à de uma floresta aberta foi, desde há muito tempo, substituído por uma cobertura vegetal do tipo Savana, com fortes evidências de influência antropogénica, a qual se designou por Savana em uso.

O revestimento vegetal na área de estudo é pobre. Nas terras arenosas a única vegetação é o capim, e as árvores que nela existem estão circunscritas às cercanias das casas, onde é característica uma mancha mais arborizada. Esta característica propicia um

<sup>12</sup> Dados colhidos no Observatório de Maputo

escoamento superficial maior e como consequência disso aparecem alguns sulcos ao longo do espaço de transição da área baixa para a alta.

Sob ponto de vista das condições naturais, sobretudo no que respeita à actual dinâmica de solos e suas trocas aquosas, o mais importante é que, devido à relativa grande distância entre as árvores, as suas copas não cobrem grandes superfícies.

O bairro não apresenta paisagens arborizadas. As plantas ou vegetação que o bairro apresenta, aparecem de forma isolada em quintais sendo de destacar árvores de fruta, de sombra, entre outras: *Musa* (Bananeira); *Anacardium Occidentale* L. (Cajueiro); *Mangifera Indica* (Mangueira); *Sclerocarya Birrea* (Canhоеiro); *Cocos Nucifera* L. (Coqueiro); *Persea Americana* Mill (Abacateiro); *Delonix Regia* (Acácia rubra); *Citrus Limon* (Limoeiro); *Citrus Sinensis* (Laranjeira); *Psidium Guajava* (Goiabeira); entre outras (Massolongá, 2002).

### 3.2.5 Hidrologia

De acordo com DNA (1988), na cidade de Maputo e seus bairros periféricos, as formações geológicas mais importantes são:

- ✓ Margas e argilas do Cretácico superior;
- ✓ Calcário, grés-calcário e grés argiloso do terciário.

As formações aquíferas na área de estudo variam de grés-calcário ( fácies de praia) a Oeste, para o grés-argiloso ( fácies lagunares) na faixa central e grés-calcário ( fácies recifais) a calcário ( fácies de plataforma) mais a Este.

A cidade de Maputo é servida pelos rios Infulene e Matola, todos eles são alimentados sobretudo por águas subterrâneas e também tem uma foz comum na Baía de Maputo (Muchangos, 1994). O caudal dos referidos rios varia de acordo com a época e intensidade das chuvas.

A maior parte das áreas pantanosas são alimentadas por águas subterrâneas as quais estão em contacto com água do mar, apresentando por isso um elevado grau de salinidade. Nos plateaux as águas subterrâneas ocorrem a uma profundidade de 7 a 15m

da superfície topográfica. Na realidade, onde houve perturbações no processo normal de sedimentação, existem muitos níveis de ocorrência das águas, dependente da posição dos sedimentos impermeáveis, segundo BURGEAP (1961) citado por Muchangos (1994). Assim, a ocorrência de águas estagnadas ocasionando pântanos ao nível do bairro 25 de Junho "B" se faz presente na área baixa (26.00m).

### 3.3 ASPECTOS SÓCIO-ECONÓMICOS

#### 3.3.1 Aspectos demográficos

Actualmente o bairro possui uma população de cerca de 19.035 habitantes, segundo dados do último Recenseamento Geral da População e Habitação de 1997 (vide o Quadro 4 abaixo).

**Quadro 4:** A população do Bairro 25 de Junho "B" e da Cidade de Maputo

Área	População total	Ano
Cidade de Maputo	966 837	1997
	1 216 873	2005
	1 482 709	2015
Bairro 25 de Junho "B"	19 035	1997
	28 553	2005
	49 491	2015

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base nos dados do IIRGPH, 1997 e Projecções de Demográficas do INE, 2004<sup>13</sup>

Como podemos notar a partir da tabela, a tendência no capítulo da população na cidade de Maputo é sempre crescente. As estatísticas da população para a cidade capital em 1997 era de 966.837 habitantes e de acordo com as projecções demográficas de 2004 do INE, estima-se que para o ano de 2005 a população total seja de cerca de 1.216.873 habitantes, esperando-se que em 2015 atinja a fasquia de 1.482.709 habitantes.

<sup>13</sup> Com recurso a seguinte fórmula:  $P_z = P_0(1+r)^{dt}$

A situação de crescimento da população não é apenas da cidade capital do país como um todo, mas também ao nível dos bairros que a província da cidade de Maputo tem. Portanto, a partir da tabela notamos que o crescimento da população é maior; podendo constatar-se para o Bairro 25 de Junho “B” de acordo com o censo de 1997 uma população de 19 035, e para o presente ano de 2005 cerca de 28 553 e em 2015, espera-se uma população de pelo menos 49 491.

### 3.3.3 Saúde

O bairro conta com uma unidade sanitária, clínica privada, de dimensões muito pequenas (Casa de tipo 3) e que o atendimento não é capaz de cobrir a demanda dos habitantes de todo bairro que conta com uma população de 19.035 habitantes (INE, 1999). Ela possui 4 camas das quais duas são para homens e as restantes para mulheres apenas para o repouso dos doentes ou então para ministrar soro; funciona com 4 médicos e a média mensal de atendimento é de 324.5 pacientes, não há internamentos (vide o Quadro g em anexo). A clínica funciona das 8 às 22 horas e presta seguintes serviços: medicina geral, cardiologia e ginecologia.

Segundo o director da instituição os maiores constrangimentos de que padecem os pacientes são a malária 35%, diarreias 25%, entre outras doenças. Os casos de malária e diarreias são frequentes ao longo de todo ano mais com frequência no período húmido do ano, altura em que as condições de saneamento se deploram<sup>14</sup>.

A população do bairro para suprir as necessidades de atendimento hospitalar tem recorrido aos hospitais e postos médicos dos bairros vizinhos (Bagamoio, 25 de Junho A e Mavalane) e da cidade (Hospital Central e outros postos de saúde).

### 3.3.4 Abastecimento em produtos energéticos

Nas áreas urbanas, o tipo de energia usada na cozinha é um indicador do IDS, que é influenciado pelo rendimento económico da família. As famílias com rendimentos económicos mais baixos são dependentes de combustível lenhoso. O rendimento

---

<sup>14</sup> Entrevista realizada no dia 28.07.05

também influencia o uso de combustível fóssil. O estrato social mais baixo tende a usar a parafina (petróleo de iluminação), enquanto os economicamente estáveis usam electricidade e/ou gás. O combustível lenhoso é ainda a mais importante fonte de energia das famílias da cidade de Maputo, sendo o carvão vegetal (71.7%) (Brouwer & Falcão, 2001), a fonte de energia mais destacada. O uso de combustíveis lenhoso e fóssil (parafina) contribui na degradação e poluição ambientais. De acordo com os resultados da entrevista realizada na área de estudo, relativamente ao consumo de energia revelaram que: 48 dos entrevistados (65%) revelaram que usavam como energia a carvão, 18 entrevistados (24%) disseram que utilizavam a lenha, 2 petróleo (parafina) o equivalente a 3% e as restantes 6 (8%) revelaram usar outras formas de energia ou seja electricidade e gás<sup>15</sup>.

A área do bairro que está dotada da rede de energia eléctrica é a urbanizada (**Vide o mapa 3/pág. 29**), que apresenta elementos estruturantes. Apresentando-se em condições relativamente boas mas que reclama de alguma reabilitação na medida em que na hora de ponta, ou seja, o momento em que o consumo atinge o seu pico máximo, há sempre cortes no fornecimento de energia. Em caso de mau tempo (chuva, vento forte) também tem havido restrições no fornecimento de energia<sup>16</sup>. A parte do bairro que se encontra não urbanizada quanto a rede eléctrica, apresenta duas realidades. Uma que tem moradores que se beneficiam de electricidade instalada por seus próprios meios (custos de instalação). Outra que não se beneficia de electricidade e que naturalmente recorre a outras fontes de energia é o caso da lenha, carvão, gás ou parafina (petróleo)<sup>17</sup>. Os cortes constantes no fornecimento de electricidade afectam grandemente o abastecimento de água, na medida em que os furos (electrobombas) deixam de funcionar.

---

<sup>15</sup> idem

<sup>16</sup> Idem

<sup>17</sup> idem

#### IV. ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

*“O acesso a água salubre é uma necessidade humana fundamental e, por conseguinte, um direito humano”*, segundo o Secretário-geral das Nações Unidas, Kofi Annan (FNUAP, 2001).

Neste capítulo é feita a discussão e a apresentação os resultados do presente trabalho. Para este propósito, o estudo da distribuição espacial dos sistemas de abastecimento de água no Bairro 25 de Junho “B” apoia-se em factores sócio-económicos como é o caso da habitação e custos de instalação e dos elementos estruturantes (rede viária) e em factores físico-naturais, o relevo.

Posto isso segue-se então a análise da expressão espacial dos sistemas de abastecimento de água da nossa área de estudo.

##### 4.1 Tipos e distribuição dos sistemas de abastecimento de água

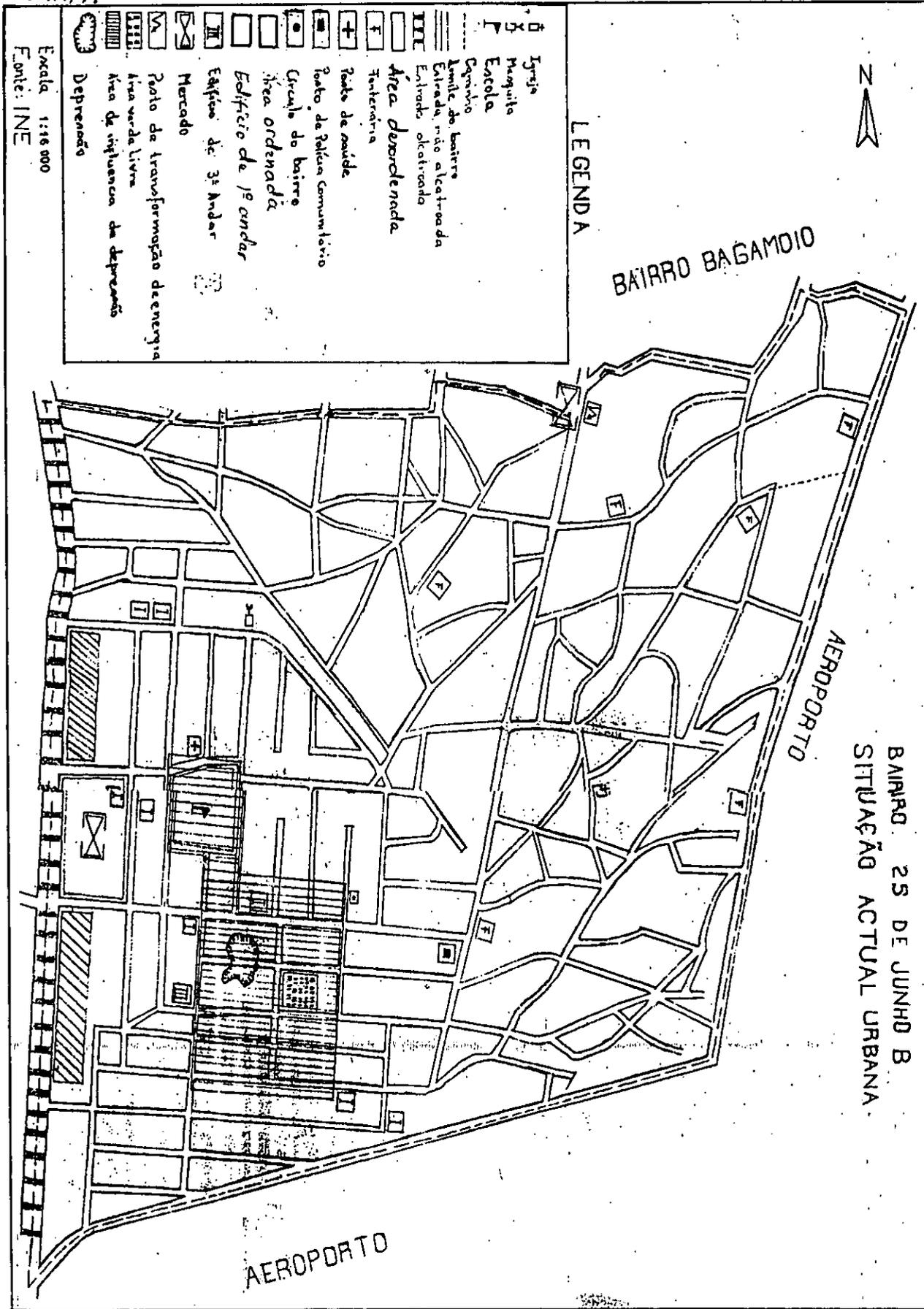
A distribuição dos sistemas de abastecimento de água está ligada à história do bairro. No período colonial, indivíduos com posses tinham o privilégio de adquirir uma dada parcela de terra e de acordo com suas posses podiam parcelá-lo, denominá-lo, etc. E os indivíduos sem posse estavam reservados a ocupar a parte não parcelada<sup>18</sup>. É por essa razão que aparecem duas áreas completamente distintas: área urbanizada e não urbanizada. Importa referir que quando o bairro foi concebido, o abastecimento de água era feito através de poços, um legado que ainda subsiste hoje, aliás em caso de crise ou mesmo de fornecimento normal de água canalizada os habitantes do bairro têm recorrido ao tal sistema<sup>19</sup>. Porém a área urbanizada é que conta com elementos estruturantes que proporcionam à tal área a existência da rede de abastecimento de água das AdM, em detrimento da área não urbanizada, conforme se pode observar no **mapa 3 abaixo**.

---

<sup>18</sup> Entrevista com o secretário do bairro, 22/07/05

<sup>19</sup> Entrevista tida com o Secretário do bairro, 22 de Julho 2005

MAPA 3



Conforme podemos constatar a parte urbanizada está servida por elementos estruturantes e, em contrapartida a parte não urbanizada não os possui. Esta característica do bairro faz com que os sistemas de abastecimento de água estejam heterogeneamente distribuídos.

Conseguimos identificar dois tipos de sistemas de abastecimento de água, nomeadamente água canalizada (torneira, fontanários) e água dos furos e poços. Sendo o primeiro sistema muito bem representado na área urbanizada do bairro. Os problemas principais relacionados com o serviço de abastecimento de água canalizada naquele bairro são a inexistência de manutenção e a falta de expansão dos mesmos para o resto do bairro. Actualmente, conforme documentam os **mapas 2 e 3 em anexo** da evolução dos sistemas de abastecimento de água no bairro, estão abrangidos pela rede pública de abastecimento de água não só a área urbanizada mas também a parte não urbanizada. Esta última é servida por dois fontanários, dos quais apenas um é que está a funcionar mas com deficiências enormes devido às restrições no fornecimento de água resultante das fugas constantes e fraca pressão.

Grande parte da rede de água canalizada que existe ao nível do bairro, pertença das Águas de Moçambique, reclama reabilitação dado o seu elevado grau de degradação. Sendo comum constatar em várias artérias por onde ela passa fenómenos de vazamento, sobretudo na parcela pantanosa.

O segundo grupo de sistemas é constituído por poços e furos. Portanto este sistema abrange o bairro todo, ou seja, abrange as duas áreas do bairro, urbanizada e não urbanizada, tendo nesta última maior representatividade. Ele é constituído por furos e poços, um legado herdado do passado colonial isto relativamente a área urbanizada. No que concerne a área não urbanizada, esta também possui poços construídos maioritariamente por material precário, nomeadamente tambores, pneus, estacas, entre outros materiais sem condições de segurança e higiene. Os furos que aqui existem são da propriedade privada e que são constituídos por sistemas de tanque elevado e electrobombas que, depois de captada, a água é bombeada e canalizada aos consumidores com contrato e aos demais moradores mediante o pagamento por lata.

A distribuição dos poços e furos, de acordo com a topografia do terreno, está representada no **Quadro 5** abaixo.

**Quadro 5:** Número de poços por áreas, atendendo a topografia do terreno.

Área	Nº de poços	Nº de furos
Alta	42	12
Baixa	14	_____
Total	56	12

Fonte: Elaborado pelo autor com base no levantamento feito, 22.07.05

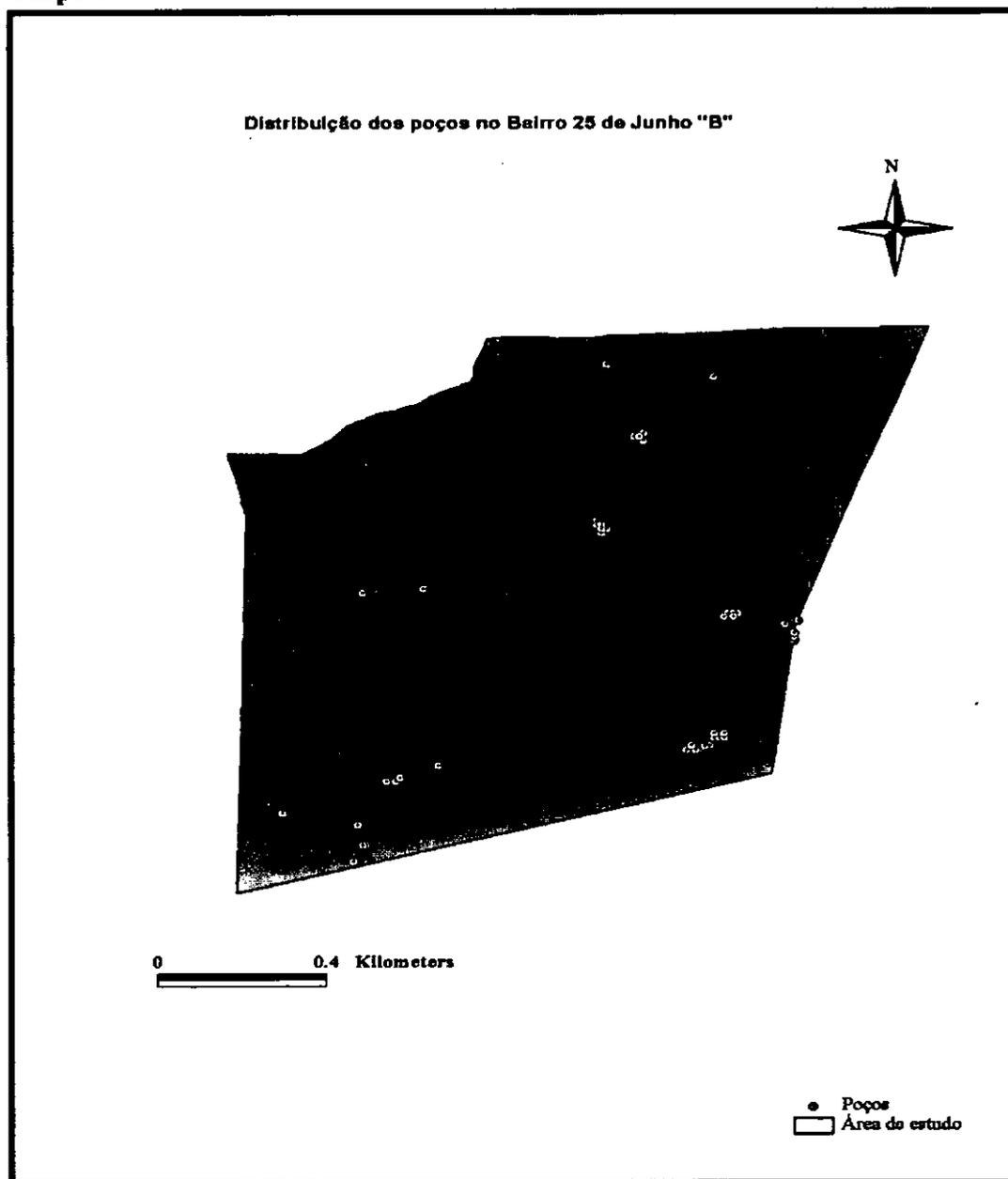
Da observação da tabela podemos dizer que grande parte dos poços e furos (54) inventariados se localizam na área alta do bairro. A seguir a área alta está a área baixa, com cerca de 14 poços e nenhum furo. A ausência de furos aqui pode estar aliada ao nível do lençol freático que se apresenta elevado. Para consubstanciar o que os dados tabelados dizem pode-se observar os **mapas 4 e 5 abaixo**, correspondendo respectivamente a distribuição dos poços e aos furos.

A existência de poços no bairro, como fizemos referência, remonta muitos anos e estão representados em quase todas as casas. A sua abrangência no bairro viu-se perigado e por conseguinte reduzida com as cheias do ano 2000 que com a subida do lençol freático muitos deles acabaram ruindo. A título de exemplo, tem-se o poço Daimana que antes de ruir desempenhou um papel preponderante no fornecimento de água aos moradores pois mesmo em período de crise aguda de água, período seco, fornecia aquele líquido precioso<sup>20</sup>.

O **mapa 4 abaixo** traduz a distribuição dos poços na área estudo. Curiosamente ele ilustra a distribuição de poços em todas as áreas do bairro, este facto deve-se aos problemas de falta de pressão por parte da rede do sistema de abastecimento de água público das AdM na área não urbanizada. Portanto a localização de poços visa efectivamente suprir a falta de água nas torneiras. Como forma de demonstrar como os poços estão distribuídos pelo Bairro, temos o mapa abaixo.

<sup>20</sup> Entrevista com o Senhor Secretário do bairro, 22-07-05

Mapa 4

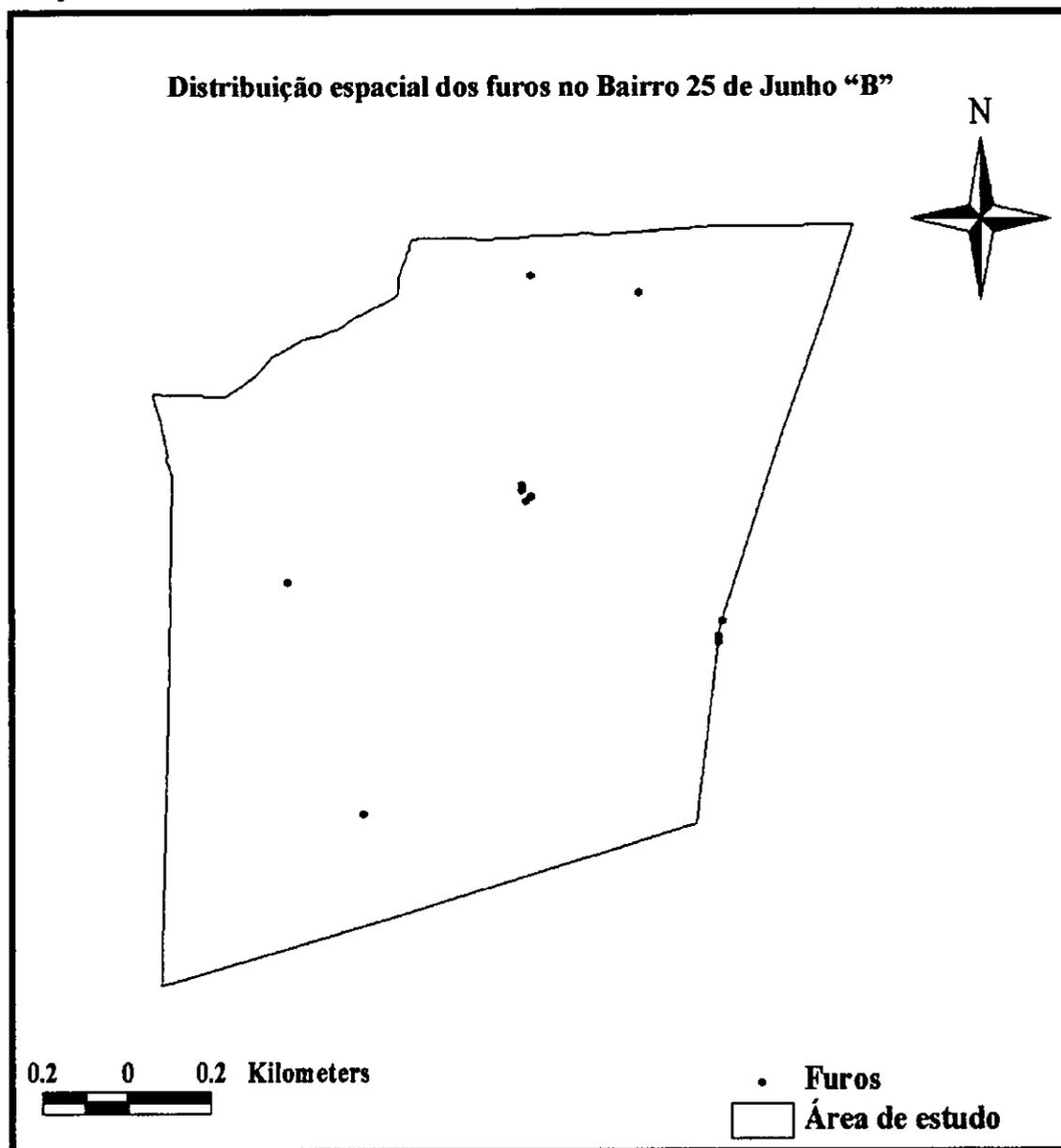


Fonte: DINAGECA  
Layout: Domingos Simbe  
GEOLAB/UEM

A distribuição dos furos pelo bairro circunscreve-se a certas áreas do bairro devido a topografia do terreno. Eles encontram-se maioritariamente circunscritos na área alta do bairro onde há condições para o aproveitamento da gravidade e também porque a

procura é maior por parte dos consumidores na medida em que o acesso água da rede pública é deficiente e até mesmo inexistente (vide o mapa abaixo).

**Mapa 5**



Fonte: DINAGECA  
Layout: Domingos Simbe  
GEOLAB/UEM

#### 4.2 Disponibilidade, qualidade e acesso da água

A NEPAD (2001), no capítulo referente a água e saneamento, preconiza entre outros aspectos assegurar o acesso sustentável ao fornecimento de água potável e ao saneamento, especialmente aos pobres e planear e gerir as fontes de abastecimento de água.

No que concerne a disponibilidade da água na área de estudo, devemos referir-nos a dois aspectos fundamentais: a componente urbanização e não urbanização. A parte urbanizada como se pode constatar nos **mapas 3/pág. 28 e 2 e 3 em anexo** referentes à distribuição dos sistemas de abastecimento de água no bairro é a que está dotada de rede pública das AdM. Este pormenor não traduz a disponibilidade total do precioso líquido pois grande parte dos habitantes da área urbanizada consome água do poço, como resultado da pressão fraca da água da rede pública. Prova disso é que do total dos quarteirões servidos pelos poços, uma parte deles são da área urbanizada (**vide o Quadro 5/pág. 30**). Este caso faz com que muitos moradores daqui, em caso de crise de água, procurem outros sistemas na parte não urbanizada.

O abastecimento de água a partir da rede pública das AdM é feito com restrições ao longo do dia, apenas no período da manhã. O abastecimento de água por intermédio dos fornecedores privados não obedece um horário único, ou seja ele é feito duas vezes ao dia, de manhã e à tarde, 4 horas em cada período. Esta diferença no fornecimento de água faz com que os moradores ligados a rede privada saiam mais avantajados porque têm mais água disponível em casa durante o dia. A interrupção no fornecimento só se verifica quando há corte no fornecimento de electricidade.

Para os habitantes da área não urbanizada embora sejam abastecidos na sua maior parte por poços e furos (**Vide Quadro 5/pág. 31**) ela conta com disponibilidade de água em todo ano, não obstante alguns poços secarem no período seco. Esta questão é desenvolvida com pormenorizadamente no capítulo referente aos factores físico-naturais (relevo).

De acordo com os dados disponíveis no relatório trimestral do Centro de Higiene Ambiental e Exames médico (CHAEM, 2005)<sup>21</sup> dá conta de que todas as águas provenientes dos furos e dos poços da capital não reúnem condições de potabilidade, portanto têm água contaminada ou imprópria. A qualidade de água dos furos e poços da capital do país resume-se no quadro abaixo, segundo os distritos urbanos.

**Quadro 6:** Situação da qualidade de água dos furos e poços da Cidade de Maputo

Área	Poços		Furos	
	Própria	Imprópria	Própria	Imprópria
DU1	_____	14	_____	8
DU2	_____	11	_____	6
DU3	_____	15	_____	9
DU4	_____	55	_____	14
DU5	_____	40	_____	17
<b>Total</b>	_____	<b>135</b>	_____	<b>44</b>

**Fonte:** Elaborado pelo autor com base no relatório trimestral sem data

Como podemos observar, 100% das amostras colhidas ao nível da cidade de Maputo revelaram possuir água imprópria não só os poços como também os furos. Do conjunto dos distritos abrangidos pela rotina do CHAEM, no referido trimestre, o distrito municipal número 4 é o mais visado com cerca de 69 amostras colhidas, sendo todas elas classificadas como imprópria. A contaminação apresentada pelas amostras colhidas é química, física e microbiológica. As águas apresentaram, quimicamente, elevado grau de nitratos; fisicamente, muitas apresentaram pH, condutividade e turvação fora do recomendável; enquanto que microbiologicamente, apresentaram matéria orgânica não decomposta: coliformes totais e fecais também para além do recomendável (**vide Quadro 1/pág. 11**).

Contrariamente aos resultados e conclusões do CHAEM, os resultados das amostras de água colhidas (15) por nós na área de estudo e analisadas quimicamente no Laboratório Nacional de Higiene de Alimentos e Águas do MISAU, 12 revelaram reunir critérios de potabilidade do ponto de vista químico enquanto que as restantes 3 amostras revelaram

<sup>21</sup> Relatório preliminar ainda sem publicação.

não reunir condições da potabilidade. As amostras sem condições de potabilidade são de poços e revelaram por um lado um pH baixo ou seja abaixo do limite mínimo que é de 6.5 e por outro a turvação alto ou seja acima de 5. Para elucidar da melhor maneira os resultados acima descritos, a seguir apresentamos o quadro sùmula dos resultados laboratoriais (**Quadro g** em anexo).

Na sequência do trabalho de campo e do questionário realizado, das 74 pessoas questionadas declararam que as doenças mais frequentes no bairro são as seguintes: a malária, as diarreias, a cólera e outras, conforme ilustra o **Quadro 7** que se segue.

**Quadro 7:** Bairro 25 de Junho "B" – Doenças frequentes

Doença	Malária	Diarreias	Cólera	Outras
Pessoas questionadas	51	8	5	10

Fonte: Elaborado pelo autor com base no questionário realizado, 10-20. 08.05

Como podemos constatar cerca de 69% das pessoas inquiridas declararam que a doença mais comum no bairro é a malária e apenas 31%, ou seja os restantes, declaram como doenças frequentes as diarreias, cólera e outras doenças. A existência destas enfermidades pode estar ligada ao consumo de água imprópria, ao saneamento deficiente e a existência de pântanos sobretudo no período húmido. É neste período que se regista a acumulação de água principalmente na área da depressão e que também é acompanhado pela abundância de capim muito alto.

O conforto e o saneamento do meio, bem como o nível educacional e a esperança de vida à nascença determinam o Índice de Desenvolvimento Social (IDS). O índice de conforto e de saneamento é em função do índice de existência de electricidade, de saneamento básico e de água nas unidades de alojamento (Suplementaria, 2002).

Um dos problemas que apoquentam o bairro é a questão do saneamento básico, com particular incidência na área desordenada. Aqui dada a natureza das casas e ocupação desordenada do solo do bairro, ou seja a falta de espaço entre habitações não possibilita a construção de rede de colecta de águas residuais. O escoamento das águas pluviais e negras, por esta razão é feito superficialmente, ou seja, as águas escorrem pela

superfície do solo e acabam infiltrando ou então evaporando. Alguns moradores ora de forma isolada ora de forma colectiva encontram também soluções colectivas ou individuais para escoar tais águas, que consiste muitas vezes na abertura de valas. Esta forma de encaminhar água confere a área pantanosa uma fonte natural de acolhimento de águas negras e pluviais. A acumulação de água devido a falta de saneamento eficaz contribui para a contaminação do ambiente propiciando à existência de águas contaminadas e a proliferação de doenças ligadas ao consumo de água imprópria.

Um grande número dos entrevistados (40%) considerou que a água dos poços que consumiam não reunia condições para ser consumida, ou porque apresenta cor ou porque apresenta alguns microorganismos a flutuar. Uns garantiram que quando assim acontece procuram outras alternativas enquanto que outros disseram que não tinham outra alternativa senão consumir assim mesmo. Esta situação acontece sobretudo nos quarteirões abrangidos pela área pantanosa e outros adjacentes.

Para suprir a má qualidade de água dos poços e dos furos, os entrevistados revelaram recorrer a água da rede pública, fervura ou a colocação da mesma em filtros. A água consumida da rede pública de abastecimento de água reúne a qualidade exigida internacionalmente quer pelo UNICEF/OMS quer pelo MISAU, conforme documenta o **Quadro 1**/pág. 11.

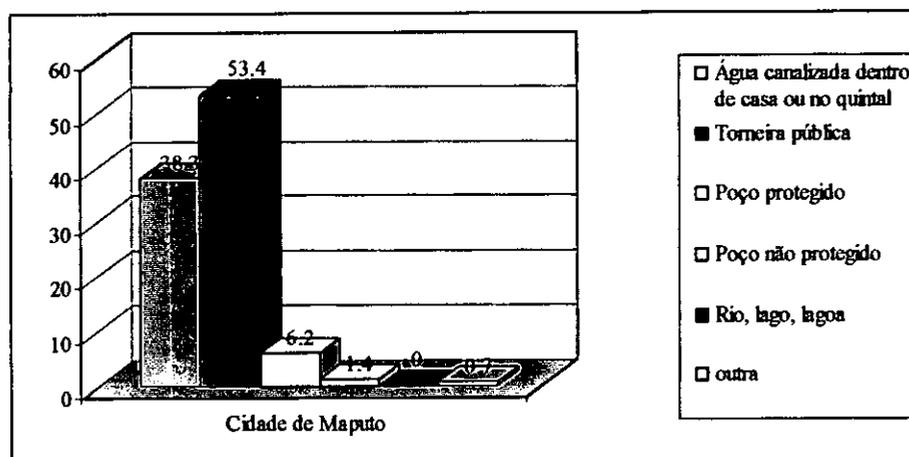
De alguns anos para cá apareceram no bairro fornecedores privados que através de e furos e tanques elevados garantem o abastecimento de água à população mediante a instalação de uma tubagem. Os custos praticados não ajudam as camadas sociais mais pobres, são cerca de 2 milhões de meticais e uma taxa mensal estimada em 300 mil meticais. Esta situação veio minimizar a questão do acesso a água embora muito se tem que fazer para evitar bichas nos fontanários e também diminuir longas distâncias em busca da água.

#### **4.3 Impacto das políticas e planos de abastecimento de água**

De uma forma geral, os sistemas de abastecimento de água ao nível da Cidade de Maputo estão a aumentar numericamente. A situação de abastecimento de água de

acordo com o censo de 1997 conforme ilustra o **Gráfico 6** (pág. 43) era fraca e, hoje melhorou substancialmente como se pode observar no **Gráfico 3** apresentado a seguir.

**Gráfico 3:** Distribuição percentual dos agregados familiares por sistema de abastecimento, 2001-2002



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do Anuário Estatístico, 2001-2002

Ao nível da cidade de Maputo, podemos notar a partir do gráfico acima, cerca de 38,3% da população se abastece de água canalizada dentro de casa ou no quintal. Este número é superado pelo número da população que se abastece por torneiras públicas. Comparativamente ao censo de 1997 (**Gráfico 6**/pág. 43), houve um aumento de 16,2% relativamente ao abastecimento de água canalizada, e 26,5% no que concerne ao abastecimento de água por torneira pública.

De acordo com o mapa da rede de distribuição de abastecimento água das AdM (2001), apenas uma parte da área urbanizada é que se beneficiava da água canalizada (**Vide mapa 3 em anexo**). Portanto até então a rede cobria apenas as ruas de São Paulo, 5343 e 5337, indo desaguar em fontanários. E, a outra parte, a não urbanizada não contava nem com o sistema das AdM nem com o sistema garantido pelos privados, todavia contava com os poços construídos pelos próprios moradores em seus quintais.

Hoje o sistema de abastecimento de água melhorou bastante com o alargamento da rede das AdM em toda área urbanizada e uma parte insignificante da área não urbanizada fruto ao empenho de alguns moradores com posse e também com aparecimento dos

operadores privados (proprietários de furos) na área não urbanizada, vide os **mapas 5/pág. 32 e 2** em anexo.

#### **4.4 Análise dos factores da distribuição espacial dos sistemas de abastecimento de água**

##### 4.4.1 Factores Sócio-Económicos

##### 4.4.1. 1 A habitação e custos de instalação

Pesquisas sobre o espaço interno das cidades do terceiro mundo levaram Santos (1981), a afirmar que existem dois ou diversos espaços dentro da cidade, resultado da oposição entre níveis de vida e entre os sectores de actividade económica. O mesmo pode ser verificado e medido pela análise diferencial de um certo número de características das casas e dos serviços de cada bairro.

Segundo o censo de 1997, a distribuição percentual das habitações por acesso aos serviços básicos era irregular. É importante notar que, apesar de, aproximadamente dois terços das habitações de Maputo Cidade serem consideradas formais, dado o seu tipo e materiais usados na construção, uma menor proporção têm acesso aos serviços usualmente associados às habitações convencionais (*moradias, apartamentos*): electricidade, água canalizada dentro de casa, entre outros. Um pouco mais do 1/3 das habitações tem acesso à electricidade e aproximadamente 1/4 das habitações têm água canalizada dentro de casa. Estes dados sugerem um atraso considerável de desenvolvimento de infra-estruturas urbanas da capital. Portanto, vide em anexo o **Quadro b: Distribuição percentual de habitações segundo serviços básicos, Cidade de Maputo, 1997.**

O censo de 1997 define quatro categorias ou tipos de habitações de acordo com o material de construção usado e que reflectem as condições sócio-económicas das famílias. Portanto, o mesmo autor agrupa as habitações segundo material envolvido na construção, como se segue: *Moradia e flats/apartamentos*, construídas com materiais convencionais (blocos de cimento, blocos de tijolo, cobertura de chapa de zinco, de fibrocimento, telha, laje de betão); *Palhota* é uma casa cujo material predominante na

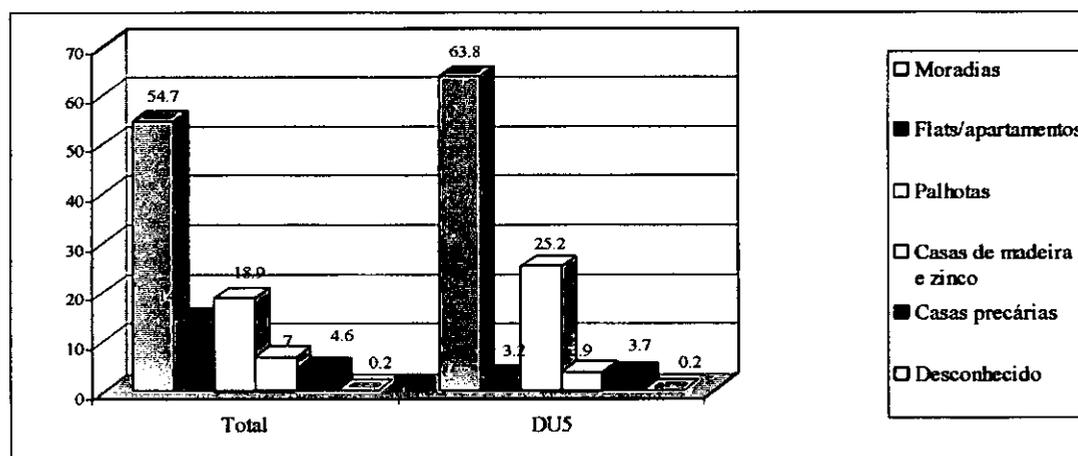
construção é de origem vegetal (caniço, capim, palha, palmeira, colmo, estacas, bambus, etc.); *Casas precárias* são habitações construídas com material improvisado e precário, tais como papel, saco, cascas de árvore, etc. e; *Casas de madeira e zinco* são habitações cujos tectos e paredes são construídas com madeira e zinco.

Todo tipo de casa acima referido, encontram-se representadas na área de estudo. O mapa 3/pág. 28 referente a infra-estruturas indica que existem duas situações bem distintas no bairro 25 de Junho "B": uma parte do bairro que se identifica mais com as moradias e apartamentos, a formal ou urbanizada e outra com casas de tipo palhota, precárias e de madeira e zinco e com moradias à mistura, a informal ou não urbanizada.

Araújo (2001) considera que na cidade de Maputo 18,9% dos agregados familiares vivem em palhotas tipicamente rurais (Gráfico 4 abaixo e Quadro c em anexo), dos quais 25,2% pertencem ao distrito urbano número 5 de que a área de estudo faz parte. Analisando este indicador por distrito urbano facilmente se comprova que os distritos mais periféricos (4 e 5) são os que apresentam mais agregados familiares a viver neste tipo de casas, respectivamente 26.8 e 25.2%.

Com o gráfico a seguir se pode constatar a percentagem de cada tipo de habitação existente na cidade de Maputo e no DU5 de que a área de estudo faz parte.

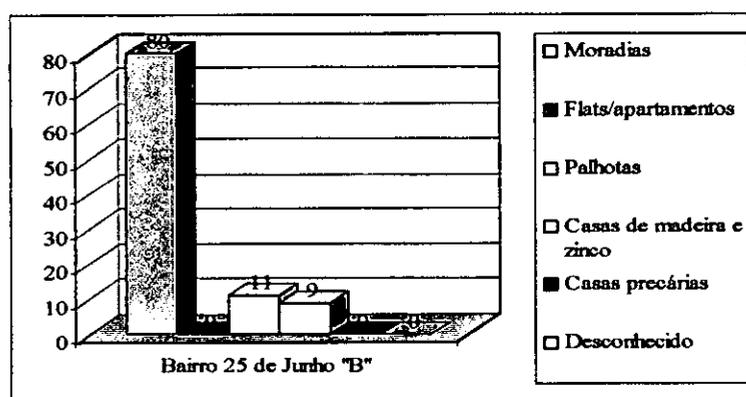
Gráfico 4: Cidade de Maputo e DU5 — tipos de casas



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do IIRGPH, 1997

Na sequência das entrevistas feitas ao nível do bairro, 59 pessoas que foram entrevistadas revelaram que moravam em casas feitas de blocos, o correspondente a moradias. Portanto grande parte das casas que existem no bairro 25 de Junho "B" é, à semelhança do que acontece com distrito urbano 5 de que a área de estudo faz parte, constituída por moradias. Apenas 8 pessoas disseram que viviam em casas de caniço e as restantes 7 revelaram habitar em casas de madeira e zinco. Estes resultados são observados no gráfico abaixo.

**Gráfico 5: Bairro 25 de Junho "B" — Tipos de casas em (%)**



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do IIRGPH, 19 97

Como podemos vislumbrar a partir da tabela, 80% (59 pessoas) dos entrevistados revelaram residir em casas de blocos (moradias); 8 pessoas (11%) disseram que viviam em palhotas e as restantes 7 (9%) em casas de madeira e zinco.

De uma maneira geral, podemos dizer que o Bairro 25 de Junho "B" quer em relação ao DU5 quer em relação à Cidade de Maputo, contribui com uma percentagem significativa em termos de moradias e com um número insignificante de casas de madeira e zinco e palhotas (15%).

A rede pública de abastecimento de água potável ao nível do bairro se apresenta, por um lado, pouco abrangente e em funcionamento mas que reclama de alguma reabilitação, na medida em que algumas áreas onde ela existe se verificam fenómenos de vazamento, baixa pressão, isto relativamente a parcela do bairro que se encontra urbanizada (AdM, 2001).

O sistema de abastecimento de água da rede pública não tem capacidade suficiente para satisfazer as necessidades da população, pois em algumas áreas do bairro como, por exemplo, na área não urbanizada, as populações ainda percorrem distâncias longas (cerca de 1 km) em busca de água canalizada. Aqui o acesso a água é deficiente podendo ver pessoas com latas e bidões à cabeça à procura de água.

A rede de abastecimento de água potável não abrange o bairro todo, portanto a parte desordenada não se beneficia da rede de abastecimento de água sob tutela das Águas de Moçambique. Alguns moradores com alguma posse e que também se situam a uma distância relativamente pequena (500 m) à parte ordenada procura por si só canalizar água para suas casas mas mesmo assim enfrentam a falta de água devido a problemas de pressão.

Para os habitantes da área desordenada, estes para garantirem o abastecimento de água às suas casas têm na sua maior parte recorrido às outras fontes alternativas como é o caso de poços feitos de latas, tambores, pneus e de cimento. A água deles tirada não reúne qualidade para o consumo, pois não sofre nenhum tratamento antes de ser consumida<sup>22</sup>.

Existem apenas dois fontanários no bairro, dos quais um é que funciona com problemas ligados ao roubo e vandalismo. Pessoas entrevistadas referiram-se também sobre os saques verificados na conduta principal de água, alegadamente com a conivência dos fornecedores privados de água como forma de terem o seu negócio bem sucedido<sup>23</sup>.

Os serviços prestados pelos privados incluem a abertura de furos, armazenamento de água em tanques, canalização e fornecimento de água aos consumidores, colocando para tal nas casas dos consumidores contadores de água. Os custos de instalação mínimo para uma distância mínima de 50 m são de cerca de dois milhões de meticais e uma taxa mensal estimada em cerca de 300 mil meticais a ser paga pelo consumidor. Estes custos, para muitos moradores são elevados, e para suprirem as suas necessidades de água uns recorrem aos poços e outros aos moradores que se beneficiam da água das

---

<sup>22</sup> Idem

<sup>23</sup> Entrevista com os técnicos da AdM, Julho de 2005

AdM quer aos moradores que se beneficiam da água dos fornecedores privados ao preço de 500 meticais a lata de 20l<sup>24</sup>.

Os fornecedores privados de água utilizam sistemas de furos com tanque elevado, aproveitando deste modo a gravidade, uma vez que estes sistemas se situam na parte mais alta do bairro, com cerca de 40.00 metros de altitude.

Autores como Araújo (1997) citado por Araújo (1999) e Bhikha & Brushi (1992), sustentam que, para o caso de Moçambique, a definição dos espaços urbanos, entre outros critérios, se deve à existência de infra-estruturas sócio-económicas (saúde, ensino, administração, água canalizada, electricidade, etc.), comércio, transportes e comunicações, construções. Entretanto na área notamos uma ausência de infra-estruturas.

De acordo com o censo de 1997, na cidade Maputo distinguem-se três tipos de casas quanto às fontes de abastecimento de água para uso doméstico: Casas sem água canalizada; Casas com água canalizada dentro de casa e Casas com água canalizada fora de casa. No primeiro caso as pessoas buscam água proveniente dos fontanários, ou seja poços, furos ou outras fontes. No segundo refere-se a uma situação em que a casa possui água da rede no interior da casa e; no terceiro caso, quando a ligação está localizada fora da casa, isto é, fora das divisões do espaço construído ou quando a água é obtida na casa do vizinho.

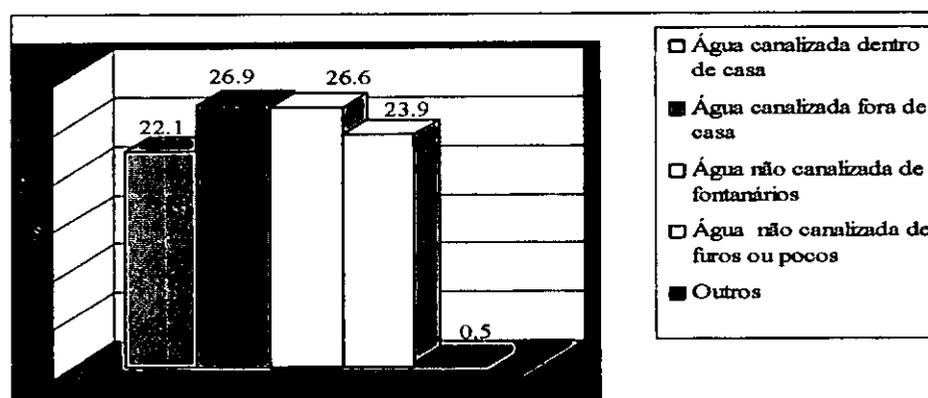
Fazem parte do conjunto das casas sem água canalizada, as de palhotas, de madeira e zinco, precárias e algumas moradias, encontrando maior representatividade na área não urbanizada do bairro. Casas com água canalizada dentro de casa estão patentes na área urbanizada, uma área com um número maior de moradias e alguns apartamentos. E por último, as casas com água canalizada fora de casa têm maior afloramento nas imediações da área urbanizada.

De acordo com censo de 1997, a Cidade de Maputo ao todo reunia seguintes percentagens em termos de abastecimento de água, conforme documenta o gráfico abaixo:

---

<sup>24</sup> Entrevista com o senhor Ngonhamo, um dos fornecedores de água, 22-07-05

Gráfico 6: Casas segundo fonte de abastecimento de água — Cidade de Maputo (%)



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do IIRGPH de 1997 (vide tabela 2 em anexo)

Os casos em que a água canalizada se localiza no interior da casa são os menos representados, com apenas 22.1%; as que não têm água canalizada são mais do que a metade de todas as casas da Cidade de Maputo e; e os restantes 23.5% correspondem às casas sem água canalizada.

Conforme o gráfico 6, grande parte das habitações que existem na Cidade de Maputo são abastecidas por água canalizada fora de casa (53.5%). A maioria das casas que compõem o distrito urbano número 5, de que a área de estudo faz parte, são do tipo moradia (63.8%) e seguido depois de palhotas (25.2%) (Vide o Quadro 8).

Quadro 8: Tipos de casas— DU/Bairro 25 de Junho "B" (%)

Tipo de casa	DU5	Bairro 25 de Junho "B"
Moradias	63.8	85
Flats/apartamentos	3.2	0
Palhotas	25.2	8
Casas de madeira e zinco	3.9	7
Casas precárias	3.7	0
Desconhecido	0.2	0

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do censo de 1997 e trabalho de campo

A percentagem de casas com acesso a água canalizada é estimada em cerca de 28%, área correspondente a parte urbanizada. Enquanto que na parte não urbanizada vamos encontrar uma situação de miscelânea, em que praticamente encontramos três situações

de casas, portanto casas com água canalizada dentro de casa, casas com água canalizada fora de casa e casas sem água canalizada, estas últimas com maior representação<sup>25</sup>.

Conseguimos identificar na área estudo três tipos de casas de acordo com abastecimento de água: moradias, palhotas e de madeira e zinco. Na sequência das entrevistas realizadas e também da recolha de informação dos sistemas diferentes e da disponibilidade e qualidade da água, a realidade em termos de habitação servida por diferentes sistemas, consta do **Quadro 9** abaixo.

**Quadro 9:** Bairro 25 de Junho "B" — Abastecimento de água por tipo de habitação

Forma de A. A	Moradias	Palhotas	Madeira e zinco	Total
Canalizada	19	_____	2	21
Fontanário	3	2	_____	5
Poço	28	5	3	36
Furo	9	1	2	12

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados colhidos do questionário realizado, Agosto/05

Do conjunto das 74 amostras representando duas pessoas em cada quarteirão, um dos cenários é que do total das famílias que foram questionadas, 59 vivem em moradias ou seja em casas feitas de blocos e curiosamente 28 dessas casas são abastecidas por poços e 9 por furos. Estas casas estão maioritariamente na parte não urbanizada.

Outro facto importante reside no seguinte, é que no conjunto de todas as casas abrangidas apenas 8 são de palhota e 7 de madeira e zinco. Importa-nos salientar também que as casas de palhota e de madeira e zinco não são servidas por fontanários nem por torneiras.

Do conjunto das casas que identificamos na área de estudo: casas sem água canalizada; casas com água canalizada dentro de casa e casas com água canalizada fora de casa; as casas com água canalizada dentro de casa são as que apresentam um bom saneamento. Casas com água canalizada fora de casa e sem água canalizada são as que apresentam

<sup>25</sup> Entrevista com o secretário do bairro, 05.08.05

um saneamento deficiente. As águas negras normalmente são canalizadas a superfície no fim da tarde ou no início da noite.

#### **4.4.1.2 Os elementos estruturantes (rede viária)**

O crescimento das cidades e da economia urbana é gerador de desenvolvimento económico, progresso tecnológico e fontes de investimento financeiro, mas devido ao padrão e dinâmica do processo de urbanização, promove ao mesmo tempo um processo crescente de exclusão sócio-espacial. Os indivíduos e grupos sociais são cada vez mais excluídos dos benefícios e oportunidades oferecidos pela concentração económica e populacional nas cidades, devido às múltiplas formas de discriminação (Leal, 1998).

O crescimento urbano da cidade de Maputo em geral e do Bairro 25 de Junho em particular, tem proporcionado ao alargamento desordenado das infra-estruturas sociais e económicas. A necessidade de habitar próximo do centro urbano da cidade de Maputo resulta no aparecimento de construções desordenadas ao nível dos bairros periféricos. Estas infra-estruturas não estão dotadas de saneamento nem de ruas que facilitem o acesso as casas de meios circulantes, observando-se sobretudo a existência de ruelas e becos por onde passam as pessoas.

Como nos referimos no capítulo 4.1 referente a tipos e distribuição dos sistemas de abastecimento de água, o bairro tem uma área formal, ou seja, urbanizada e, outra não formal, portanto não urbanizada. Na área formal o bairro conta com infra-estruturas básicas como seja a rede viária, sistema de abastecimento de água potável, sistema de saneamento, abastecimento de energia e localização de serviços. Elementos básicos para um relativo ambiente urbano.

Mas em contrapartida a parte informal não possui os elementos estruturantes anteriormente citados, portanto existentes na área formal, se as tem é porque têm uma característica peculiar, por exemplo a rede viária é maioritariamente constituída por ruelas, becos que muitas vezes não possibilitam a circulação de meios circulantes (veículos), o que por conseguinte impede a colocação de uma rede de abastecimento de água público.

Citando os técnicos das AdM<sup>26</sup> e o Secretário do bairro<sup>27</sup>, o maior constrangimento que existe actualmente por traz da instalação do sistema público de abastecimento de água é, portanto, a falta de infra-estruturas básicas, rede viária. As que existem actualmente não ajudam para a instalação de uma rede pois impedem a deslocação de veículos eventualmente a serem colocados à disposição no âmbito da construção.

Por isso mesmo para concepção de um projecto de instalação de um sistema de abastecimento de água para todo bairro, implicará primeiro, o reordenamento do bairro, portanto da área informal, para permitir que as empresas de abastecimento e gestão de água possa construir tal empreendimento. Pois para a sua instalação exige a existência de ruas ou estradas que possibilitem a colocação da rede e também uma posterior reparação da mesma em caso de avarias.

A existência, por exemplo, de água canalizada na área informal é resultado de um trabalho árduo e dispendioso por parte dos singulares que para além de comprarem muitos metros de tubos plásticos maleáveis para garantirem uma ligação a mais de um quilómetro, têm de acompanharem as serpentinas das ruelas e dos becos até se chegar ao local onde será colocada a torneira. Feita a instalação, aparece outro problema que é o da reparação frequente do sistema resultado das constantes fugas motivada pelo corte da tubagem pelas pessoas na sequência de abertura quer de covas para enterrar o lixo quer na abertura de covas para canalizar águas negras e pluviais ou mesmo por vandalismo.

Em face disso, para superar inúmeros problemas abastecimento de água grande parte dos moradores opta por construir o seu próprio sistema, um poço ou um furo, este último característico dos fornecedores privados de água. Uma medida para colmatar frequentes saídas em busca do precioso líquido.

Como podemos observar, o **mapa 4 em anexo** referentes aos elementos estruturantes, dá uma ideia clara sobre a situação não só da rede viária mas também de outros

---

<sup>26</sup> Entrevista realizada no dia 15.08.05

<sup>27</sup> Na sequência da entrevista tida com no dia 09.08.05

elementos estruturantes. Logo a prior observamos que existem duas partes distintas em que numa é possível deslocar-se com ajuda de automóveis e noutra não, por exemplo.

#### 4.4.1 Factores Físico-Naturais

##### 4.4.2 O relevo

Os factores naturais (geomorfologia, clima, topografia, hidrologia, etc.), embora em menor escala, exerceram um papel preponderante na distribuição da população pela superfície da Terra até meados do século XX. Hoje este determinismo físico é substituído pelo papel que desempenham os factores sociais, culturais e económicos (Araújo, 1997).

A distribuição geográfica dos homens à superfície da terra sugere a importância fundamental de alguns factores. As superfícies elevadas, por exemplo, dificultam a implantação de infra-estruturas diversas entre as quais as de abastecimento de água.

Este factor, relevo, é um dos factores que assume um papel de capital importância na área de estudo. Como podemos observar no mapa topográfico do bairro (**Vide em anexo, mapa 1**), constatamos duas realidades distintas em que temos duas áreas altas separadas por uma depressão de cerca de 26 metros e, sendo a parte mais alta situada mais a Leste com curvas de nível iguais a 40 metros de altitude.

Esta disposição do relevo não só influi na distribuição geográfica dos sistemas de abastecimento de água público mas também dos sistemas formados pelos poços e pelos furos.

Portanto para os serviços públicos de abastecimento de água no bairro gerido pelas Águas de Moçambique, ressentem-se da disposição do relevo da seguinte maneira: a conduta principal de água que fornece água ao bairro situa-se ao longo da Avenida de Moçambique, que por sinal se encontra instalada a Oeste do bairro, uma das áreas altas. Na sequência da falta de pressão como resultado da fraca qualidade material utilizado na construção da tubagem e sobretudo da idade do próprio sistema instalado que parte do centro distribuidor de Chamanculo.

Em face disso, quando a água chega, ela circula pelo sistema que cobre a área urbanizada, extremo que se situa nas cercanias da Avenida de Moçambique, portanto a área menos alta. Mas deste lugar para a área mais alta, a tubagem ou água tem de passar pela área da depressão. Começa deste modo o grande constrangimento do fornecimento da água à população. A título de exemplo, temos a referir conforme documenta o **mapa 5 em anexo** e outros da rede pública, em que aparecem dois fontanários dos quais um está inoperacional e outro que está mais ou menos nas proximidades da depressão. Este último recebe água mas com restrições (nas primeiras horas da manhã ou mesmo na madrugada, período em que a demanda é reduzida).

Assim, grande parte da população que habita a área alta com o intuito de conseguir água canalizada para beber ou para outras necessidades recorre com frequência à área urbanizada onde o sistema se encontra muito bem representado. Diariamente se pode ver gente a deslocar-se com latas à cabeça ou mesmo carros de tração humana com muitos galões a procura do líquido precioso. Muitos residentes sem posse para colmatar a carência de água canalizada recorrem ao consumo de água de poços ou dos furos como a seguir está descrito.

A disponibilidade a água dos furos e dos poços na área alta está condicionado às estações do ano. Portanto no período húmido ela é abundante na medida em que o lençol freático sobe em todos os quadrantes do bairro podendo atingir níveis alarmantes na área da grande depressão, em que é normal ver casas engolidas pelas águas quer superficiais quer subterrâneas. Quando assim acontece a parte alta regista a ocorrência da água a profundidades que variam entre 2 a 3 metros, podendo alterar de lugar para lugar.

Entretanto, no período seco, disponibilidade da água é escassa, levando muitas vezes ao encerramento de alguns poços. Nesta época do ano as águas só são encontradas a profundidades que variam entre 13 a 17 metros de profundidade. E como resultado disso, a procura da água pelos residentes do bairro atingem o maior pico, muitos fornecedores privados chegam mesmo a especular o preço da venda de água por lata (o preço normal praticado é de 500 meticais a lata de 20 litros).

## V. CONCLUSÃO

Neste trabalho procuramos analisar a expressão espacial dos sistemas de abastecimento de água no Bairro 25 de Junho "B" de acordo com os factores económicos (habitação e custos de instalação e elementos estruturantes/rede viária) e factores físico-naturais (o relevo). Para alcançar este objectivo procuramos seguir seguintes passos metodológicos: revisão bibliográfica, trabalho de campo, o princípio de analogia e estatístico e cartográfico.

Conseguimos identificar na nossa área de estudo dois tipos de sistemas de abastecimento de água, nomeadamente água canalizada (torneira, fontanários) e água dos furos e poços. Sendo o primeiro sistema muito bem representado na área urbanizada do bairro enquanto que o último encontra maior representação na área informal.

O conjunto do bairro apresenta uma heterogeneidade em termos da distribuição espacial dos sistemas de abastecimento de água, sendo a área formal ou urbanizada do bairro a apresentar-se mais beneficiada. Ela conta com a representação de todos os sistemas existentes no bairro, nomeadamente a rede pública de abastecimento de água; os furos e poços.

A parte informal do bairro, desprovida de ordenamento, a menos beneficiada contando apenas e com um grande peso os poços, primeiro, e depois os furos. Estes últimos para além de abastecer a população no local do furo, também o fazem através de uma canalização o que faz com que nela haja uma representação da rede abastecimento de água canalizada, embora nela exista um fontanário das ADM mas que se encontra avariado..

Para além do factor ordenamento (rede viária), outros factores conjugam para a distribuição espacial dos sistemas de abastecimento de água no bairro como é o caso da habitação e custos de instalação e da geomorfologia (relevo).

Identificamos ao nível bairro seguintes tipos de casas: Moradia e flats/apartamento; Palhota; Casas precárias e Casas de madeira e zinco. As casas feitas de blocos, moradias

e apartamentos, normalmente são abastecidas pela rede pública, furos e poços feitos de cimento, isto relativamente a área formal; enquanto que na área informal, casas do mesmo tipo são abastecidas por furos e poços também feitos de cimento.

As casas de madeira e zinco, de caniço e precárias são abastecidas por água de poços feitos de latas, tambores e pneus e também por furos. Sendo o abastecimento por furos pouco destacado. O tipo de casa sugere um determinado tipo de posse ao que por conseguinte dita o tipo de sistema a usar. Portanto famílias com um rendimento maior contam nas suas com casas (moradias) com torneiras jorrar água.

Outro factor que influi na distribuição dos sistemas de abastecimento de água no bairro é a geomorfologia. Este factor interfere não só na distribuição da rede pública das ADM mas também dos poços e dos furos. Relativamente a rede pública, influi reduzindo a pressão da água na área alta e a ocorrência de fenómenos de vazamento na área baixa, propensa a inundação o que faz com muitos moradores optem pela abertura de poços. A parte formal beneficiando da sua localização junto a Avenida de Moçambique, local por onde passa a conduta principal, beneficia-se da água canalizada de acordo com os períodos normais de bombagem e de abastecimento.

Os furos na sua maioria foram construídos na área informal, parte mais alta apresentando curvas de nível na ordem dos 40.00 metros. Aqui a abertura de um poço é muito oneroso visto que o lençol freático se situa entre os 17 metros de profundidade no período seco. Os poços aparecem mais destacados na área baixa devido ao facto de o lençol freático se apresentar mais próximo à superfície.

Portanto a medida que caminhamos na direcção Oeste-Este do bairro, constatamos uma diminuição significativa dos sistemas de abastecimento de água público, dando lugar, por isso, ao abastecimento de água feito por poços e furos. Sendo os poços mais representados na área intermédia (área baixa) e alta e, os furos na área alta.

**VI. BIBLIOGRAFIA**

- **ABECASSIS, F.** (1999): *Água desafio vital*. Apontamentos sobre a economia de água. Edições Universitárias Lusófonas. Lisboa
- **ÁGUAS DE MOÇAMBIQUE** (2001): *Projecto de Reabilitação da rede de distribuição de água ao bairro de Bagamoyo*. Obras Delegadas. Maputo
- **ÁGUAS DE MOÇAMBIQUE** (2005): *Base de Dados*. Maputo
- **AMARAL, Wanda.** (1995): *Guia para Apresentação de Teses, Dissertações e Trabalhos de Graduação*. UEM. Maputo. 1995
- **ARAÚJO, M.** (1999): *Cidade de Maputo espaços contrastantes: do urbano ao rural*. Lisboa. Finisterra
- **ARAÚJO, M** (1997): *Geografia dos Povoamentos. Assentamento humanos rurais e urbanos*. Livraria Universitária. UEM. Maputo
- **BEAJEAU-GARNIER, J.** (1997): *Geografia Urbana*. Segunda edição. Serviço de edição. Lisboa. Fundação Calouste Gulbenkian
- **BHIKHA & BRUSHI** (1999): *Opções de Planeamento para cinco cidades. "Problemas e Esperanças actuais nas cidades moçambicanas"*. Caderno N°5. Faculdade de Arquitectura e Planeamento Físico. UEM. Maputo
- **BROUWER & FALCÃO** (2001): *Wood to ashes: results of survey among consumer of wood fuel in Maputo*. UEM. FAEF
- **CARE INTERNATIONAL MOZAMBIQUE** (2001): *Relatório sobre abastecimento de água e saneamento no Distrito Municipal 3*. Maputo

- **CESA**—Centro de Estudos sobre África e do Desenvolvimento (2002): *Urbanização acelerada em Luanda e Maputo*. Estudos de desenvolvimento nº7. Lisboa
- **CNA** (1995): *Primeiras jornadas científicas de investigação ambiental. Coleção melhores classificados*. Tipografia Progresso. Maputo
- **CORREIA, P.**(1993): *Políticas de solos no planeamento municipal*. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa
- **DNA** (1998): *Bairros periféricos da cidade de Maputo. Abastecimento de água por furos*. Estudo preliminar
- **DNA** (1979): *Abastecimento de água a Maputo*. Plano de acção a curto prazo. Maputo
- **DIRECTÓRIO COMERCIAL DE MOÇAMBIQUE** (2003): Número 4. Maputo
- **DERREAU, Max** (1977): *Geografia Humana I*. 1º Volume. 3ª edição. Editorial Presença. Portugal
- **FERNANDO, A.** (2001): *Análise da distribuição espacial da população do distrito do Búzi*. Dissertação para obtenção do grau de Licenciatura. Maputo
- **FNUAP** (2002): *Rastos e Marcos: população e mudanças ambientais*. Nova York. Nova Imprensa Gráfica
- **GUALBERTO, M. H, et al** (1994): *Geografia do 9º ano*. Lisboa. Editorial Livro

- **INE (1997):** *II Recenseamento Geral da População e Habitação de 1997: resultados definitivos. Cidade de Maputo.* Maputo
- **INE (2004):** *Actualização das projecções da população por província, 1997-2015.* Série: estudos Nº 2- edição
- **INE (2002):** *Anuário Estatístico.* Cidade de Maputo
- **IUCN (1996):** *Water and Population Dynamics: case studies and policy implications.* Report of a workshop. Montreal. Canada. October
- **KHAN, Z. (1997):** *Distribuição espacial da população no distrito da Moamba.* Dissertação para a obtenção do grau de Licenciatura. UEM. Maputo
- **LAKATOS, Maria e MARCONI (1992):** Marina de Andrade. *Metodologia do Trabalho Científico.* 4ª Edição Reviste e Ampliada. São Paulo Editora Atlas. S.A
- **MICOA (1996):** *Programa Nacional de Gestão Ambiental.* Publicita. Maputo
- **MINED (1986):** *ATLAS GEOGRÁFICO.* Volume 1. 2ª Edição. ESSELTE MAP SERVICE AB. ESTOCOLMO. Suécia
- **MASSOLONGA, A. R. (2002):** *Botânica Sistemática.* UEM. FAEF. Maputo
- **MISAU (1997):** *Métodos de análise de água. Orientações para interpretação dos resultados. Parâmetros químicos e bacteriológicos.* Laboratório Nacional de Higiene dos alimentos e águas. Central Impressa. Maputo
- **MISAU/UNICEF (2004):** *Regulamento sobre a qualidade de água para o consumo humano.* MHC. Maputo

- **MORISI, P.** (1994): *Ammistrazioni e grupi de interesse nela trasformazione urbana*. Il Molino. Bologna
- **MUCHANGOS, A.** (1994): *CIDADE DE MAPUTO: aspectos geográficos*. Editora Escolar. Maputo
- **NEPAD** (2001): *A nova parceria para o desenvolvimento de África*. Abuja. Nigéria
- **NEBEL, B. J. & WRIGHT, R. T.**(2000): *Environmental Science*. Seventh edition. Prentice- hall. New Jersey
- **OMBE, Z, et al.** (1996): *Perfil ambiental da cidade de Maputo*. Maputo
- **OMBE, Z. & FENHANE, J.** (2002): *Noções de geografia médica. Texto de apoio em educação ambiental*. DINAME. Maputo
- **POLITICA NACIONAL DE ÁGUAS** (1995): Maputo
- **QUINTELA, J. e PITEIA, V. et al.** (2001): *Centro de estudos sobre África e desenvolvimento*. Urbanização acelerada em Luanda e Maputo. Lisboa
- **RODRIGUES, R.C.** (1983): *A cidade da Beira. Um ensaio histórico-sociológico urbano, anos 1880-1970*. Edições Internas. Braga
- **CHAEM.** (2005): *Relatório das actividades do primeiro trimestre de 2005*. Ainda não publicado
- **ROSÁRIO, M. A.** (2000): *Desenvolvimento participativo e gestão urbana*. Maputo

- SÁ, A. e MARQUES, M. INIA (1976): *Solos da Província de Maputo*. Maputo
- SANTOS, M (1981): *A cidade nos países subdesenvolvidos*. Rio de Janeiro. Civilização Brasileira
- SUPLEMENTARIA (2002): *Autarcas e Autarquias*. Lisboa. Portugal
- VAZ, A. C. (1997): *Recursos hídricos de Moçambique: potencial, problemas e políticas*. Maputo
- ZIBIA, A. (1985): *Relatório final sobre o estudo da qualidade das águas subterrâneas (pouco profundas) na cidade de Maputo e arredores*. DNA. Maputo

#### **Pesquisa na Internet**

- [http://www.tvcultura.com.br/aloescola/ciencias/agua\\_bemlimitado/agua\\_bemlimitado2.htm](http://www.tvcultura.com.br/aloescola/ciencias/agua_bemlimitado/agua_bemlimitado2.htm), 2005
- [http://www.tvcultura.com.br/aloescola/ciencias/agua\\_desafio/ensinaraprender.htm](http://www.tvcultura.com.br/aloescola/ciencias/agua_desafio/ensinaraprender.htm), 2005
- [http://paginas.terra.com.br/educacao/meuambiente/sistema\\_de\\_abastecimento\\_de\\_agua.htm#tratamento](http://paginas.terra.com.br/educacao/meuambiente/sistema_de_abastecimento_de_agua.htm#tratamento) 2005
- [http://www.federativo.bndes.gov.br/if=infiscal\\_dicas.htm](http://www.federativo.bndes.gov.br/if=infiscal_dicas.htm). 2005
- <http://www.ine.gov.mz>, 1999
- [http://geocities.yahoo.com.br/planeta\\_agua\\_3000/#distribuição](http://geocities.yahoo.com.br/planeta_agua_3000/#distribuição) . 2005
- [http://geocitiesyahoo.com.br/planeta\\_agua\\_3000/#cima](http://geocitiesyahoo.com.br/planeta_agua_3000/#cima) 2005

## LISTA DE ANEXOS

## 1. Quadros

a) População da Cidade de Maputo, Distrito Urbano 5 e Bairro 25 de Junho "B"

Local	Total	Homens	Mulheres	Razão de Sexo
Cidade de Maputo	966.837	473.728	493.109	96.7
Distrito Urbano 5	211.008	102.403	108.605	94.3
Bairro 25 Junho "B"	19.035	9.225	9.810	94.0

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados on line do IIRGPH, 1997

b) Distribuição percentual de habitações particulares, cidade de Maputo

Serviços básicos	Habitação (%)
Água canalizada dentro de casa	22.1
Água canalizada fora de casa	26.9
Água não canalizada de fontanários	26.6
Água não canalizada de furos ou poços	23.9
Outros	0.5

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados do IIRGPH, 1997

c) Os Distritos Urbanos e tipos de casas - Cidade de Maputo

Tipo de casa	DU1	DU2	DU3	DU4	DU5	Total
Moradias	22.6	50.6	68.1	62.9	63.8	54.7
Flats/apartamentos	64.9	10.9	1	0.1	3.2	14.6
Palhotas	10	9.1	18.4	26.8	25.2	18.9
Casas de madeira e zinco	1.6	21.8	8.3	3	3.9	7
Casas precárias	0.7	7.4	4	7	3.7	4.6
Desconhecido	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados do IIRGPH, 1997

## d) Tipos de casas do DU5 e total da Cidade de Maputo

Tipo de casa	Bairro 25 de Junho "B"	Cidade de Maputo	DU5
Moradias	59	54.7	63.8
Flats/apartamentos	—	14.6	3.2
Palhotas	8	18.9	25.2
Casas de madeira e zinco	7	7	3.9
Casas precárias	—	4.6	3.7
Desconhecido	—	0.2	0.2

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do IIRGPH, 1997

## e) Tipos de sistemas de abastecimento de água — Cidade de Maputo

Fonte de água	Cidade de Maputo
Água canalizada dentro de casa ou no quintal	38.3
Torneira pública	53.4
Poço protegido	6.2
Poço não protegido	1.4
Rio, lago, lagoa	0
Outra	0.7

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados do IIRGPH, 1997

## f) Atendimento hospitalar pela Clínica do bairro 25 de Junho "B" 2004/2005

Meses 2004/2005	Número de pacientes
Julho	376
Agosto	400
Setembro	360
Outubro	350
Novembro	314
Dezembro	285
Janeiro	323
Fevereiro	309
Marco	376
Abril	274
Maior	271
Junho	256

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados estatísticos disponibilizados pela Clínica de 2004/2005

## g) Resultado da análise da água

Parâmetro analisado	Resultado de Poços															Resultados Furos					Limite admissível					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	2	3	4	5						
pH	6.6	6.7	6.1	6.4	7	5	5.9	5.9	7.16	6.6	7.9	7.1	8	5	6.9	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	5	5	5
Condutividade µs/cm	767	600	750	520	692	800	785	906	426	500	408	525	306	445	608	50	50	50	50	50	50	50	50	200	200	200
Turbidez NTU	0.5	0.1	0.5	0.7	0.9	6	6.2	5.5	30	2	20	30	30	18	3									5	5	5
Cor	Incolor	Incolor	Incolor	Incolor	Incolor	incolor	incolor	incolor	Amarilhada	incolor	escura	amarelada	esverdeada	escura	incolor									Incolor	Incolor	Incolor
Depósito	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente									Ausente	Ausente	Ausente	
Nitratos mg/l	0.5	0.5	0.4	0.8	0.5	0.7	0.6	0.8	<0.5	0.6	<0.4	<0.5	<0.7	<0.5									50	50	50	
Nitritos mg/l	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	<0.03	<0.0	<0.0	<0.03	<0.03	<0.0									3	3	3	
NO <sub>3</sub>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3												
Cloretos mg/l de Cl	119.1	100	114	111.1	125	129	113	117	68.06	96.5	50	60	55	63	70									250	250	250
Amónia mg/l NH <sub>4</sub>	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	<0.0	<0.04	<0.0	<0.0	<0.05	<0.06	<0.0									1.5	1.5	1.5	
Dureza Total mg/l de CaCO <sub>3</sub>	96	100	99	88	111	120	113	118	94	110	88	90	95	89	101									500	500	500

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos resultados das amostras colhidas

## 2. QUESTIONÁRIO

### 1. Identificação do inquerido

Nome: \_\_\_\_\_

Profissão: \_\_\_\_\_

Local/quarteirão: \_\_\_\_\_

Inqueridor: \_\_\_\_\_

### I. Perguntas aos residentes do bairro

1. Que água utiliza em casa? Poço  fontanário  torneira
2. Quais são as alternativas? \_\_\_\_\_
3. Leva muito tempo para chegar onde busca água? Perto  longe
4. A água que utiliza compra? Quanto custa cada lata/bidão? Sim  Não
5. A água que consegue chega para as necessidades todas? Sim  Não
6. A quem pertence a fonte que utiliza? Singula  AdM  Privado
7. Que dificuldades tem para ter acesso água? \_\_\_\_\_
8. É fácil encontrar água do poço quando cavar? Sim  Não  A que profundidade \_\_\_\_\_
9. A água do poço está disponível em todo ano? Sim  Não
10. A água que consome é limpa/boa para beber? Sim  Não
11. Quais são as doenças mais frequentes? Malária  diarreias  outras
12. A casa onde vive é feito de quê? \_\_\_\_\_
13. O que utiliza p/ cozer os alimentos? Lenha  carvão  electricidade  gás
14. Tem dificuldades para ter a energia? Sim  Não
15. Onde deita lixo? Contentor  lixeira  enterra  queima
16. Quando chove, como escoam as águas estagnadas/paradas? E as águas que saem da casa de banho como é que tratam? Evaporação  Drenagem
17. Que tipo de criação tem em casa? Patos  galinhas  cabritos  porcos
18. Quando está doente tem ido a que hospital? Clínica  Noutro bairro
19. Os que estudam para que escola é que vão? Unidade 30  Noutro bairro
20. A senhora/a trabalha? Machamba  Comércio  trabalhador  outra

**II. Perguntas às instituições de gestão de água*****a) Direcção Nacional de Águas e Águas de Moçambique.***

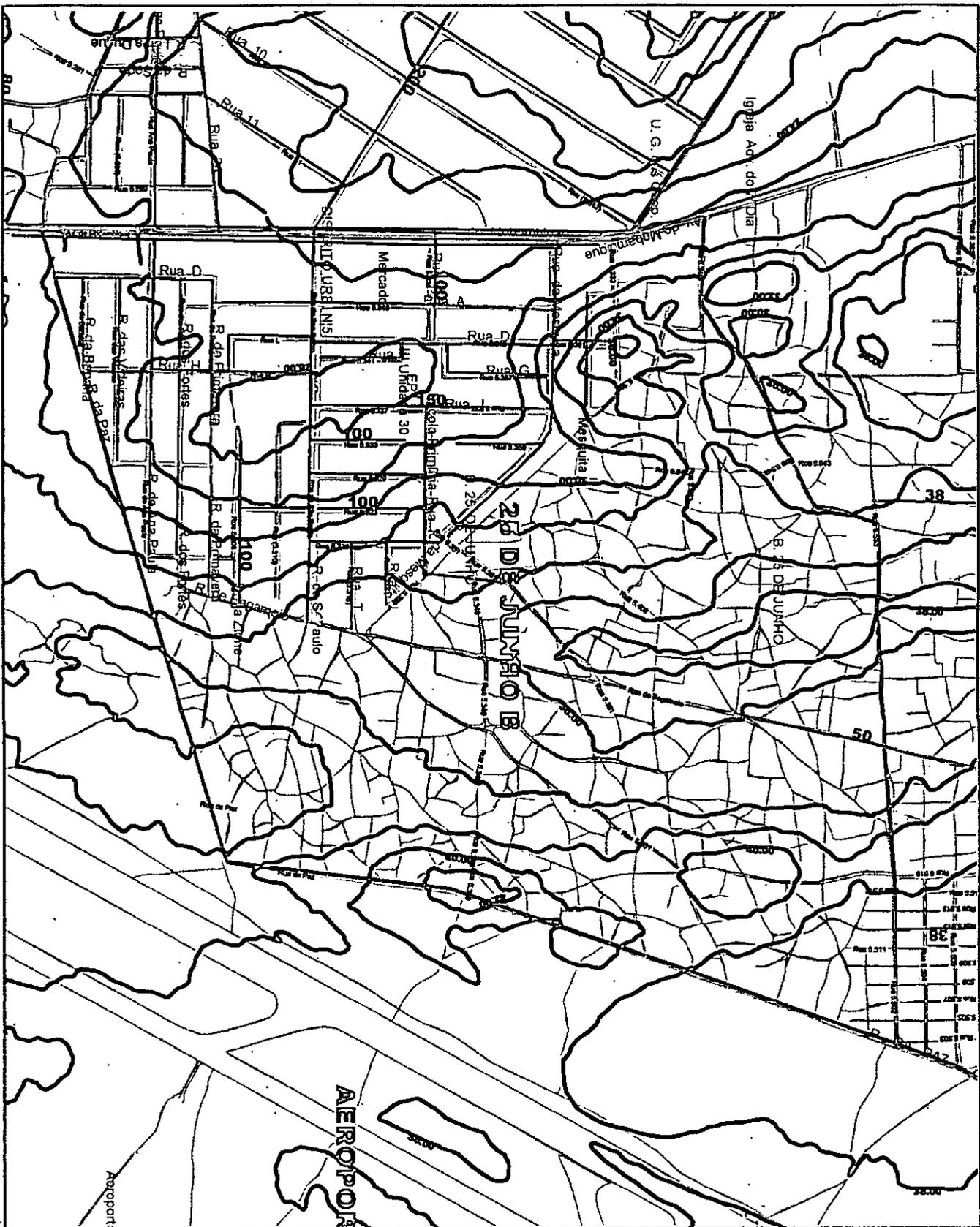
1. Quais são os factores que actuam na distribuição dos sistemas de abastecimento de água ao bairro ou em qualquer lugar? \_\_\_\_\_
2. Existe alguma relação entre actual distribuição dos sistemas de abastecimento de água com as habitações? \_\_\_\_\_
3. Qual é a situação do abastecimento de água no bairro? \_\_\_\_\_
4. O sistema já sofreu algum melhoramento ou reabilitação? \_\_\_\_\_
5. Quando? \_\_\_\_\_
7. Sabe da existência de operadores privados de abastecimento de água? \_\_\_\_\_

***b) Perguntas às instituições de gestão de água privados***

1. Quais são as dificuldades que tem enfrentado em fornecer água? \_\_\_\_\_
2. Quais são os custos de instalação do sistema e o valor a pagar mensalmente pelo consumidor? \_\_\_\_\_
3. Qual é o custo a pagar pelo consumidor? \_\_\_\_\_

**III. Perguntas às estruturas do bairro 25 de Junho "B"**

1. Qual é a situação do abastecimento de água ao bairro? \_\_\_\_\_
2. Como é superado o problema da água? \_\_\_\_\_
3. Que actividades económicas são praticadas ao nível do bairro? \_\_\_\_\_
4. A distribuição da população e habitação ao nível do bairro a que se devem? \_\_\_\_\_
5. Que problemas têm enfrentado os moradores de uma forma geral? \_\_\_\_\_



MAPA 5

**LEGENDA**

-  Curvas de Nível
-  Ruas
-  Passagens
-  Furna
-  Fontanários
-  NON-OPERATIONAL
-  OPERATIONAL
-  Condição de água
-  Divisão Administrativa

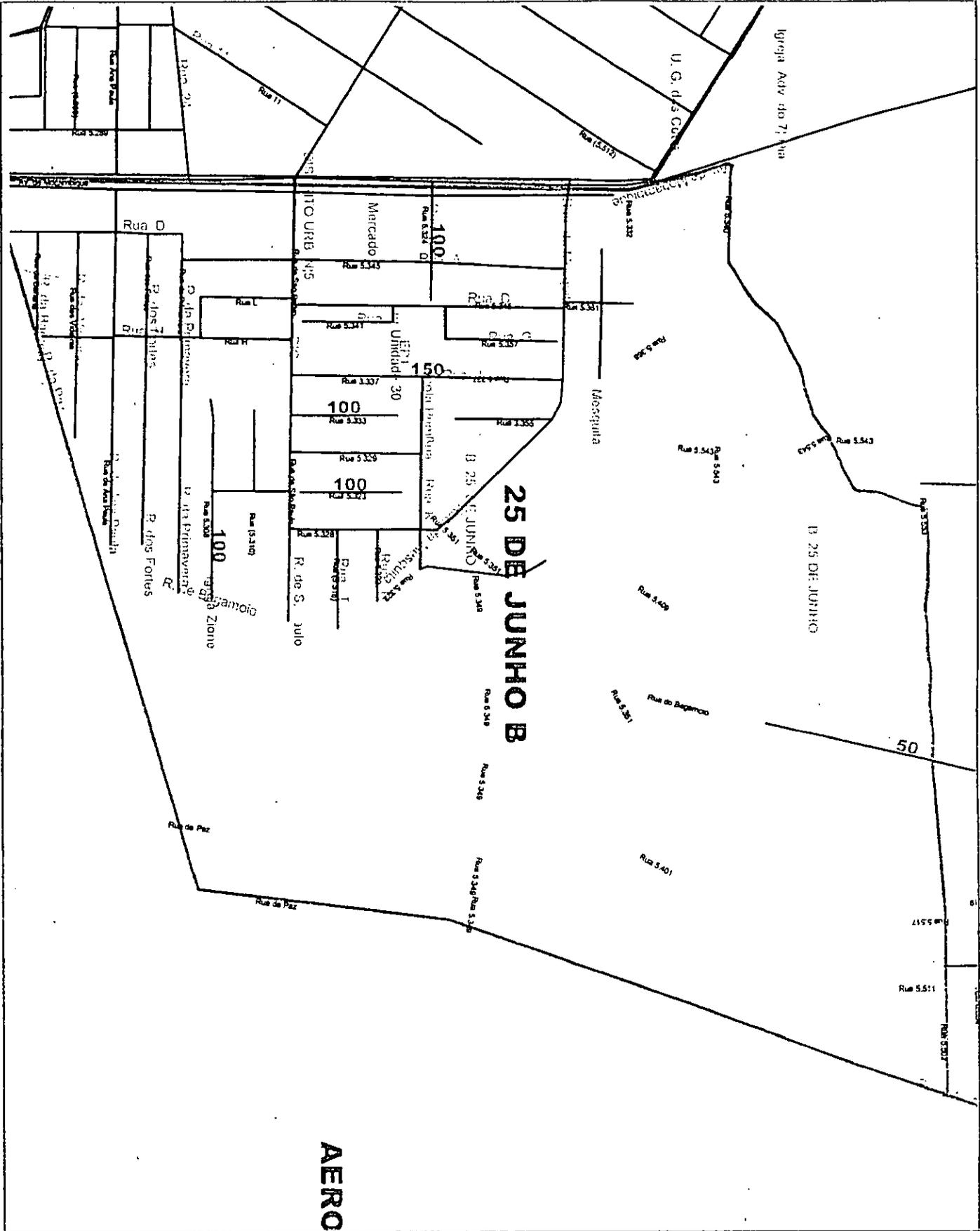


Av. Eduardo Mondlane, 1223 8 andar  
 C.P. 2002  
 Telefone: (0218) 320212 Fax: 320271  
 Maputo - Moçambique



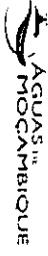
SISTEMA DE ABASTECIMENTO  
 DE AGUA BAIRRO 25 DE  
 JUNHO B

MAPA 1



**LEGENDA**

- Furos
- Fontanários
- NON-OPERATIONAL OPERATIONAL
- ∩ Condutas de agua
- Ruas
- Divisao Administrativa

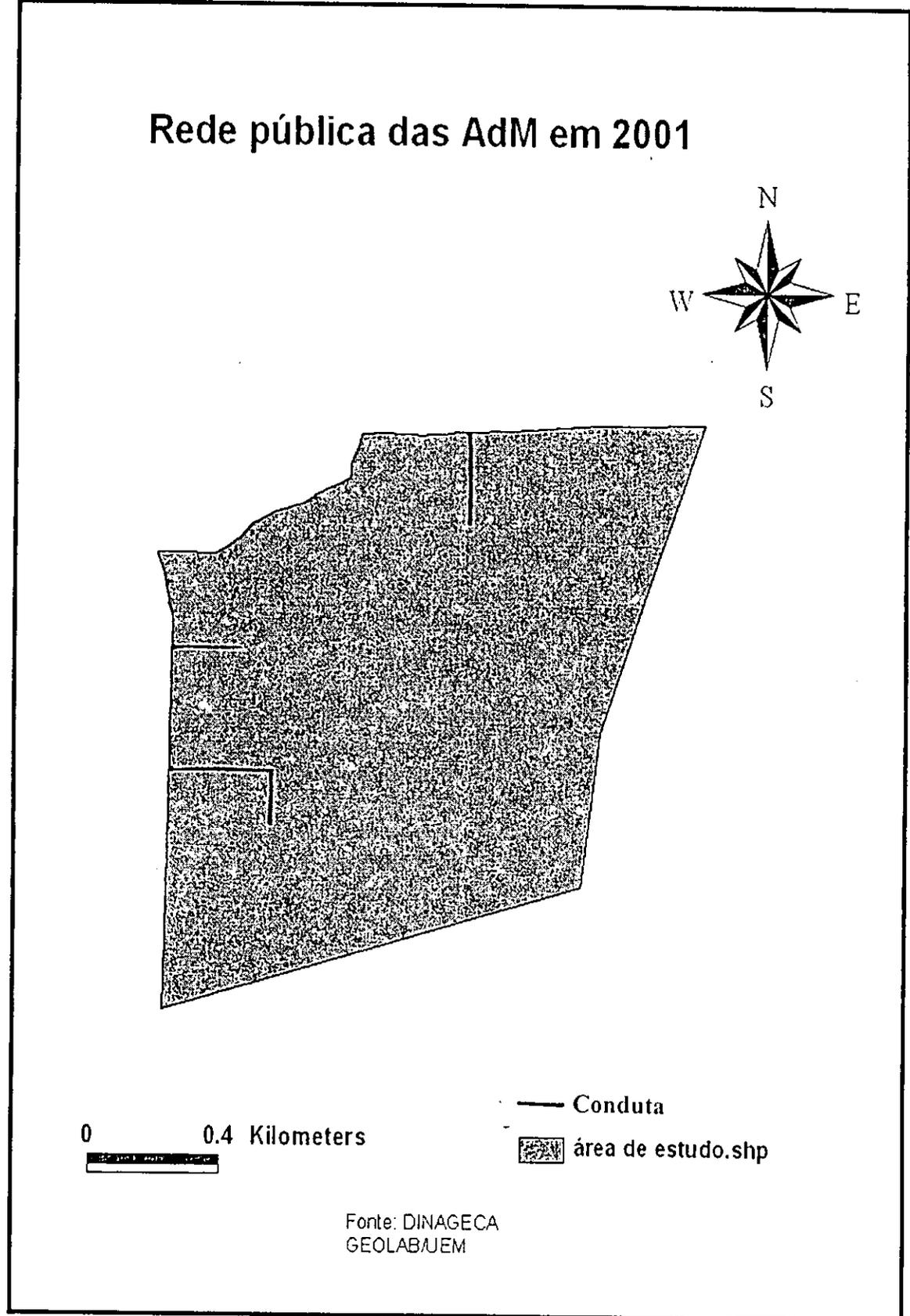


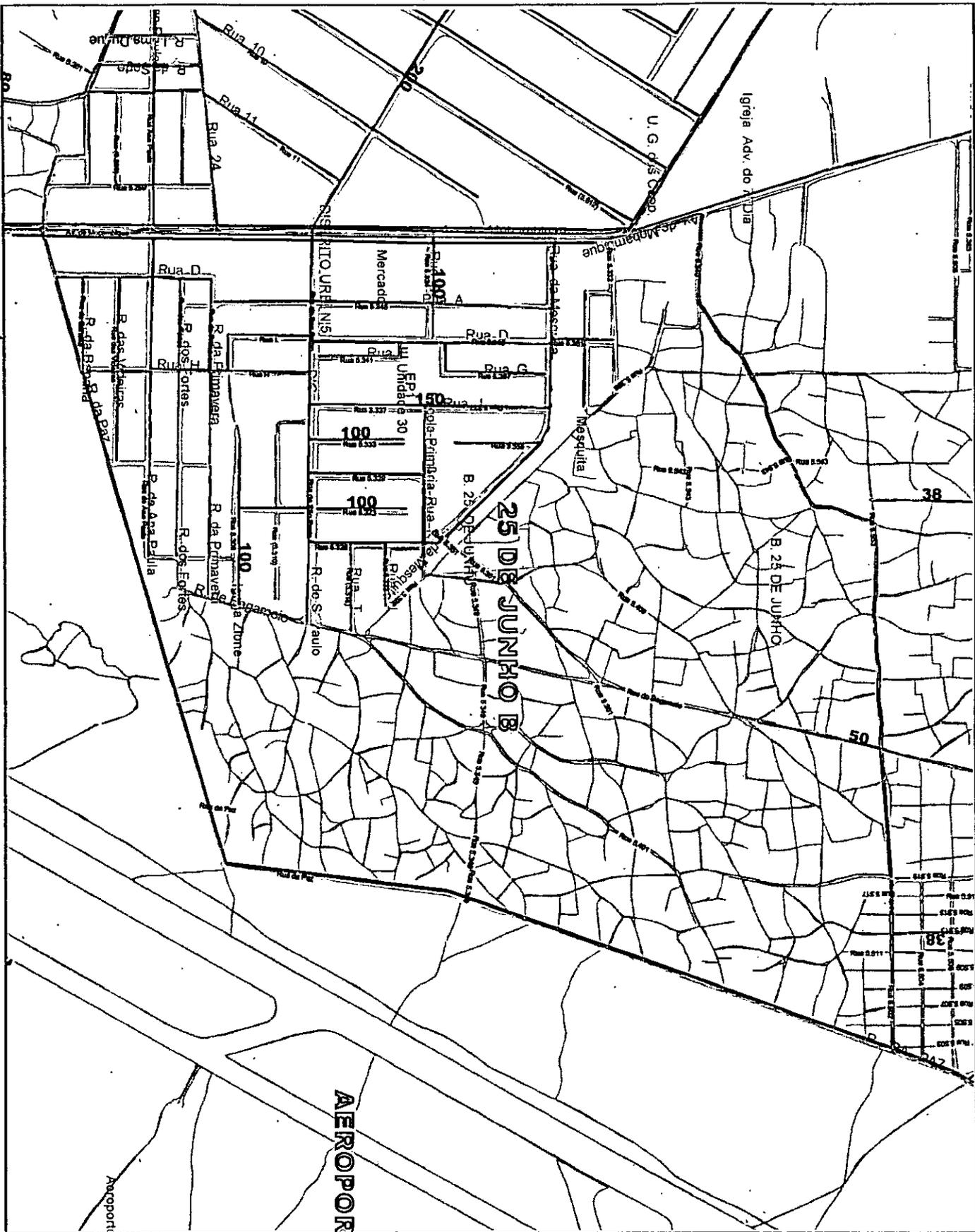
Av. Eduardo Mondlane 1333's andar  
 CP 2902  
 Telefone (0219) (1) 309292 Fax 290715  
 Maputo - Moçambique

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA BAIRRO 25 DE JUNHO B

MPPA 2

Mapa 3





**LEGENDA**

- Furo
- Fontanários
- NON-OPERATIONAL
- OPERATIONAL
- ∨ Condutas de água
- Ruas
- Divisão Administrativa



Av. Eduardo Mouton 1322 8 andar  
 Tel: (21) 2509 1122 (11) 330212 Fax: 254078  
 Mercado: Mocambique

SISTEMA DE ABASTECIMENTO  
 DE AGUA BAIRRO 25 DE  
 JUNHO B

MAPA 4