

Plano de Urbanização da Cidade de Ondjiva

VOLUME IV

Caracterização Infraestruturas Gerais



REPÚBLICA DE ANGOLA
GOVERNO DA PROVÍNCIA DO KUNENE

FICHA TÉCNICA

PROMOTOR DO PROJECTO

Governo da Província do Kunene – Gabinete de Estudos, Planeamento e Estatística

ELABORAÇÃO

SINFIC, SARL

COORDENAÇÃO GERAL

Luís Miguel Veríssimo

EQUIPA DE TRABALHO

Componente Biofísica

Luís Miguel Veríssimo

Componente Sócio-Económica

Cristina Odelsman Rodrigues, *População e Actividades Económicas*

Rute Gabriel Saraiva, *Equipamentos Colectivos*

Componente Arquitectura/Urbanismo

Joana Rosa Aleixo

Pedro Leone Rodrigo

Componente Infraestruturas

José Silva Graça, *Coordenador Geral Infraestruturas*

José Mello Vieira, *Coordenador e Infraestruturas de Abastecimento de Água*

Maria Inês Sousa, *Infraestruturas de Abastecimento de Água*

Manuel Ferreira de Almeida, *Resíduos Sólidos Urbanos*

Augusto Marques Costa, *Captações Subterrâneas*

José Silva Cardoso, *Infraestruturas Eléctricas*

José Mendes Correia, *Infraestruturas Telecomunicações*

Componente SIG

Luís Miguel Veríssimo

Maria Carlos Santos

Levantamentos Topográficos

Eduardo Seco Lopes

Paulo Lusitano Ferreira

CONSULTORES

Eleonora Lopes Henriques

DESIGN GRÁFICO

Bárbara Costa Cabral Atelier

ENTIDADES ENVOLVIDAS

Administração Comunal de Ondjiva

Administração Municipal do Kwanhama

Administrações de Bairro da Cidade de Ondjiva

Angola Telecom

Comando Provincial de Polícia

Diocese de Ondjiva

Direcção Provincial da Administração Pública, Emprego e Segurança Social

Direcção Provincial de Agricultura, Pescas e Ambiente

Direcção Provincial do Comércio, Indústria, Hotelaria e Turismo

Direcção Provincial da Cultura

Direcção Provincial de Educação

Direcção Provincial de Energia e Água

Direcção Provincial do Instituto Nacional de Estradas de Angola

Direcção Provincial do Instituto Nacional de Ordenamento do Território e Urbanismo

Direcção Provincial da Juventude e Desporto

Direcção Provincial de Obras Públicas e Habitação

Direcção Provincial de Saúde

Direcção Provincial de Transportes, Correios e Telecomunicações

Direcção Provincial de Viação e Trânsito

Empresa Nacional de Electricidade

Empresa Nacional de Navegação Aérea

ÍNDICE

I · INTRODUÇÃO	7
II · ELEMENTOS BASE	8
III · INFRAESTRUTURAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	9
1 · INTRODUÇÃO	9
2 · SITUAÇÃO EXISTENTE	9
2.1 · Breve Caracterização do Sistema Global	9
2.1.1 · Origem de Água	9
2.1.2 · Órgãos de Reserva e Distribuição de Água	11
2.1.3 · Rede de Distribuição	12
2.2 · Caracterização da Situação Hidrogeológica em Ondjiva	13
IV · INFRAESTRUTURAS DE DRENAGEM E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS	14
V · SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	15
3 · ENQUADRAMENTO GERAL	15
4 · CARACTERIZAÇÃO LOCAL	15
VI · INFRAESTRUTURAS ELÉCTRICAS	16
5 · INTRODUÇÃO	16
6 · SITUAÇÃO EXISTENTE	16
6.1 · Caracterização Geral	16
6.2 · Entidade Gestora e Consumidores	18
6.3 · Alimentação de Energia Eléctrica	18
6.4 · Linhas de Transporte de Energia Eléctrica	19
6.5 · Rede de Distribuição de Energia Eléctrica	20
6.6 · Abastecimento de Energia Eléctrica	21
6.7 · Rede de Iluminação Pública	21
VII · INFRAESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES	22
7 · INTRODUÇÃO	22
8 · SISTEMA EXISTENTE	22
8.1 · Caracterização Geral	22
8.2 · Serviço Telefónico Fixo	23
8.2.1 · Rede Telefónica Fixa Actual e Utilizadores	24
8.2.2 · Investimentos Previstos	25
8.3 · Serviço Telefónico Móvel	26
8.4 · Televisão e Rádio	26

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1 - Extensão aproximada da rede de águas pelos diversos diâmetros existentes	12
Quadro 6.1 - Esquema geral de fornecimento de energia eléctrica	17
Quadro 6.2 - Esquema de fornecimento de energia eléctrica de Ondjiva	18
Quadro 6.3 - Cargas na linha de 33 kV	19
Quadro 6.4 - Postos de Transformação da Rede de 33 kV	20
Quadro 6.5 - Postos de Transformação da Rede de 15 kV	20
Quadro 6.6 - Postos de Transformação da Rede de 11 kV	21
Quadro 8.1 - Número de Subscritores por ano	24
Quadro 8.2 - Armários de Telecomunicações (Planta IV.5.3)	24
Quadro 8.3 - Câmaras de Telecomunicações (Planta IV.5.3)	25
Quadro 8.4 - Antenas de Telecomunicações (Planta IV.5.1)	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 - Abastecimento por auto tanque na Bairro de Kachilal	9
Figura 2.1 - Sonda de Captação na Chana de N'Djiva	10
Figura 2.2 - Cacimba no Bairro Naipalala	10
Figura 2.3 - Represa de Ondjiva (Setembro 2004)	10
Figura 2.4 - Centro de Distribuição Principal	11
Figura 2.5 - Centro de Distribuição de Oluvanda	11
Figura 4.1 - Resíduos espalhados em superfícies de Chana	15
Figura 4.2 - Crianças a brincar junto de resíduos espalhados junto às suas casas	15
Figura 4.3 - Resíduos depositados desordenadamente em superfície de chana junto ao mercado do Kamunhandi	16
Figura 4.4 - Resíduos depositados na passagem hidráulica sob o talude da estrada que atravessa a chana Capale	16
Figura 4.5 - Resíduos espalhados junto a chimpaca no bairro Kafito I para abastecimento da população	16
Figura 6.1 - Subestação de Ondjiva	19
Figura 6.2 - Linha de média tensão no centro de Ondjiva	20
Figura 6.3 - Iluminação Pública Antiga no Bairro Bangula	21
Figura 6.4 - Iluminação Pública Nova na Avenida 11 de Novembro	21
Figura 8.1 - Equipamentos da empresa Angola Telecom	24
Figura 8.2 - Telefone Público	24
Figura 8.3 - Antena de Rádio	26

ANEXOS

[Anexo 1](#) - Listagem das captações existentes

[Anexo 2](#) - Listagem das captações operacionais

I INTRODUÇÃO

Este relatório, parte integrante do Plano de Urbanização da Cidade de Ondjiva (P.U.C.O.), pretende caracterizar a situação existente das infraestruturas e diagnosticar futuras necessidades, nas componentes listadas seguidamente:

- infraestruturas de abastecimento de água, incluindo recursos hídricos subterrâneos;
- infraestruturas de águas residuais domésticas e pluviais, incluindo drenagem e tratamento;
- sistema de resíduos sólidos urbanos;
- infraestruturas eléctricas;
- infraestruturas de telecomunicações.

O presente estudo descreve, para cada uma das componentes referidas, as infraestruturas existentes, as necessidades requeridas para melhorar a qualidade de vida das populações, os problemas existentes e apresenta propostas de resolução no âmbito do P.U.C.O.

O intuito deste Plano de Urbanização é o desenvolvimento, em fases seguintes, dos projectos correspondentes às soluções gerais que agora são apontadas.

A Cidade de Ondjiva é a capital do Kunene, uma das 18 províncias que constituem a República de Angola. Com uma área de 77151 Km², a província é constituída por 6 municípios: Kwanhama, Ombadja, Kuvelai, Kuroca, Kahama e Namacunde.

Atendendo à configuração geográfica, a origem dos rios mais importantes situa-se na região planáltica do centro do país. É o caso do rio Cunene que corre para Sul - Poente atravessando a província do Kunene. O rio é navegável numa extensão de aproximadamente 200 km, servindo de fronteira Sul com a Namíbia em parte da sua extensão, e correndo no sentido Leste-Oeste, desagua no Oceano Atlântico.

A Cidade de Ondjiva é caracterizada por um núcleo urbano, que remonta ao período colonial, outrora centro de todas as actividades. A partir deste centro e nas áreas péri-urbana e urbana em fase de consolidação, desenvolvem-se bairros, resultado de um crescimento mais recente, que não obedecem a qualquer planeamento. É nestes bairros que habita grande parte da população da cidade.

Também é nestes bairros que surgem mercados, designadamente os intitulados mercados informais, que constituem pólos caracterizados por intenso movimento comercial, nos quais se concentram grande parte das actividades comerciais.

A população actual (2004) de Ondjiva ronda os 47 000 habitantes.

O presente estudo das infraestruturas encontra-se organizado por capítulos, um para cada uma das infraestruturas atrás referidas.

II ELEMENTOS BASE

Na elaboração deste estudo foram utilizados os seguintes elementos de base:

a) infraestruturas de águas e de drenagem das águas residuais

- elementos descritos nos "Planos Directores de Abastecimento de Água e Saneamento" de Ondjiva (Coba, Consulprojecto 2002);
- elementos descritos na adenda ao "Plano de Abastecimento de Água para Ondjiva (2002)" efectuado em 2003;
- reuniões técnicas com a Direcção Provincial de Energia e Águas (DPEA);

b) infraestruturas eléctricas

- informações recolhidas junto da Empresa Nacional de Electricidade (ENE). A ENE disponibilizou as seguintes informações: o cadastro da rede de fornecimento de energia eléctrica subterrânea (ENE, s.d.); os novos projectos em curso (CNE, 2003); e a estratégia de intervenção da empresa a nível local. Foi ainda possível obter o traçado da rede aérea de cabos através de cartografia à escala 1/5000, actualizada em 1990, que foi validada e corrigida pela ENE, no âmbito deste trabalho. A DPEA, como entidade que tutela a actuação da ENE, também mostrou interesse em contribuir para a realização deste trabalho.

c) infraestruturas de telecomunicações

- informações fornecidas pela Direcção Provincial de Transportes, Correios e Telecomunicações (DPTCT), Angola Telecom (operador público de comunicações fixas), Movitel (operador público de comunicações móveis) e Unitel (operador privado de comunicações móveis).

No desenvolvimento do estudo atendeu-se também às conclusões das reuniões técnicas com as várias entidades e concessionárias que entretanto tiveram lugar.

III

INFRAESTRUTURAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1 · INTRODUÇÃO

A água é um bem indispensável à existência de vida, sendo talvez o recurso mais precioso que a terra fornece à humanidade. Trata-se de um recurso, que não só satisfaz as necessidades básicas da população humana e é fundamental para o seu desenvolvimento através da agricultura, da produção de electricidade, da indústria, dos transportes e do turismo, como é essencial para todos os ecossistemas.

Quase toda a água do planeta está concentrada nos oceanos. Apenas uma pequena fracção (menos de 3%) está em terra e a maior parte desta está sob a forma de gelo e neve ou abaixo da superfície (água subterrânea). Só uma fracção muito pequena (cerca de 1%) de toda a água terrestre está directamente disponível ao homem e aos outros seres vivos, sob a forma de lagos e rios, ou como humidade presente no solo e na atmosfera. Ou seja, só uma ínfima parte da água do planeta é potável e de fácil acesso, pelo que é natural que a sua captação e distribuição levante, em algumas situações, problemas, como é o caso de Ondjiva.

No entanto, não basta assegurar a quantidade de água necessária. É preciso também assegurar e manter a sua qualidade, em termos físicos, químicos e microbiológicos.

Sendo um bem essencial para o desenvolvimento de uma cidade e manutenção de uma população próspera e saudável e tendo a cidade de Ondjiva um abastecimento de água muito deficiente em termos de quantidade e qualidade, pretende-se com este estudo melhorar esta situação propondo dotar a cidade de um plano de ordenamento e de abastecimento de água seguro e fiável.



Figura 1.1 - Abastecimento por auto tanque na Bairro de Kachila I.

2 · SITUAÇÃO EXISTENTE

2.1 · BREVE CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA GLOBAL

2.1.1 · Origem de Água

A actual origem de água do sistema de abastecimento a Ondjiva é subterrânea, constituída por diversos furos de captação ("sondas"). A listagem dos furos existentes é apresentada no [Anexo 1](#) e no [Anexo 2](#).



Figura 2.1 - Sonda de Captação na Chana de N'Djiva.



Figura 2.2 - Cacimba no Bairro Naipalala.

Para além da água obtida através de captações subterrâneas (planta IV.1.4), existem outros sistemas de captação e retenção utilizados como as cacimbas e a represa de Ondjiva. No entanto, estes sistemas, pelo seu carácter local/domiciliário (cacimbas), e de retenção/armazenamento para recarga aquífera (represa) não serão contabilizados como origens de água aceitáveis para o sistema público de abastecimento.

A capacidade actual de produção do sistema de captação subterrânea é de $36,8\text{m}^3/\text{hora}$ ou $883,2\text{m}^3/\text{dia}$, o que, para a população actual da cidade (aproximadamente 47 000 habitantes) confere uma capitação de $14,1\text{ l/hab.dia}$, considerando 25% de perdas.



Figura 2.3 - Represa de Ondjiva (Setembro 2004).

A produção de água para abastecer a cidade de Ondjiva é efectuada em dois locais principais:

- a chana do Caricoco a 2,5km da cidade, com 7 furos. Os furos apresentam níveis dinâmicos a oscilar entre os 25-27m de profundidade e caudais entre $1,5\text{m}^3/\text{h}$ e $5,0\text{m}^3/\text{h}$, perfazendo um total de 21 100 l/h. Este local de captação encontra-se, em parte, actualmente inoperacional devido à construção da represa que durante o seu processo de execução levou à danificação das condutas adutoras que faziam o transporte da água captada nos furos de captação;
- a chana do Ipembe a 8km da cidade, com 3 furos. Estes furos têm níveis dinâmicos entre os 23-28m de profundidade e caudais entre os $3,4\text{m}^3/\text{h}$ e $8\text{m}^3/\text{h}$ - perfazendo um total de 16 000 l/h.

Salientamos que os caudais estão referenciados ao período das chuvas, sendo provavelmente reduzidos no período de estiagem.

A produção de água referida suscita um primeiro comentário sobre a insuficiência de água e a necessidade imperiosa do seu reforço.

2.1.2 · Órgãos de Reserva e Distribuição de Água

A captação é efectuada nas duas origens referidas, sendo a distribuição feita a partir de dois centros distribuidores:

- **Centro de Distribuição Principal (Figura 2.4)** - constituído por: 4 reservatórios metálicos apoiados (à cota do terreno) interligados e com capacidade total de 240m^3 ($4 \times 60\text{m}^3$), um outro reservatório também metálico e apoiado, (com cerca de 6,5 m de altura) com uma capacidade de 500m^3 . A partir destes reservatórios a água é bombada para uma torre de pressão com 25 metros de altura e 50m^3 de capacidade. A estação elevatória é provida de dois grupos hidropressores, com as seguintes características: $Q=50\text{m}^3/\text{h}$; $H_m=30\text{m}$; $P=7,5\text{Kw}$ cada. A ligação do reservatório elevado à rede apresenta diâmetros insuficientes, face aos caudais horários. A adução a este centro é feita por duas condutas adutoras de ferro galvanizado com 3 polegadas e uma extensão de 2500 metros. A água captada em cada furo da Chana do Caricoco era bombada para uma das duas adutoras, as quais se dirigiam ao Centro de Distribuição Principal. Esta adução está actualmente inoperacional estando este centro a ser alimentado pela captação do Ipembe.



Figura 2.4 - Centro de Distribuição Principal.

- **Centro de Distribuição de Oluvanda (Figura 2.5)** - constituído por um reservatório, de betão armado, semi-enterrado, com 100m^3 de capacidade (cota terreno 1105m), a partir da qual a água é bombeada para um tanque de pressão com 25 m de altura, constituído por 2 reservatórios de 5m^3 de capacidade cada. Actualmente este centro alimenta o Centro de Distribuição Principal através de uma ligação existente. A origem da água deste Centro de Distribuição são os furos de captação da Chana do Ipembe. A adução é feita por uma conduta de ferro galvanizado com 3 polegadas e uma extensão de 8000 metros para onde os vários furos de captação bombeiam as águas subterrâneas captadas.



Figura 2.5 - Centro de Distribuição de Oluvanda.

Na análise dos elementos recolhidos constata-se que o Centro de Distribuição de Oluvanda apresenta os seguintes problemas:

- falta de válvulas de retenção, de descarga de fundo e "trop-plein" na torre de pressão;
- a ligação à rede e a tubagem de saída do reservatório elevado têm diâmetros insuficientes para os caudais horários;
- ligação à rede e "by-pass" incorrectos;
- incorrecta ligação do grupo hidropressor à rede;
- falta de casota para alojamento do grupo hidropressor e respectivos quadros eléctricos;
- o grupo hidropressor apoiado no reservatório apenas abastecia em 2002 camiões-cisterna.

Actualmente a rede é alimentada directamente a partir dos furos, o que constitui uma solução inadequada, que urge corrigir.

2.1.3 - Rede de Distribuição

A distribuição a partir dos dois centros de distribuição (Principal e Oluvanda) é feita por uma rede enterrada constituída por tubagem de PVC com diâmetros entre 75mm e 160mm (Quadro 2.1). A rede serve a zona central da cidade, no entanto, só o bairro Bangula dispõe de ligações domiciliárias. Nos restantes bairros, algumas casas dispõem apenas de torneiras nos logradouros mas, na maior parte dos casos, as populações são abastecidas por sondas.

Diametro	Extensão (m)
75	4692
110	2289
160	3350

(Fonte: DPEA)

Quadro 2.1 - Extensão aproximada da rede de águas pelos diversos diâmetros existentes

A rede apresenta uma série de acessórios estrategicamente instalados, como válvulas de seccionamento em cada cruzamento, válvulas de descarga de fundo nos pontos baixos bem como, algumas ventosas nos pontos altos. Existem 7 bocas de incêndio na área central, actualmente inoperacionais.

A maior parte da rede de água da cidade é antiga com mais de 40 anos de vida e muitos troços encontram-se em mau estado de conservação.

O traçado existente da rede de distribuição de água na cidade de Ondjiva encontra-se representado na Planta IV.1.1. O traçado desenhado é aproximado pois não se conhece a sua implantação rigorosa.

O cadastro da rede foi retirado do "Plano Director de Abastecimento de Água e Saneamento" da cidade de Ondjiva cedido pela Direcção Provincial de Energia e Águas.

2.2 · CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO HIDROGEOLÓGICA EM ONDJIVA

A situação hidrogeológica em Ondjiva caracteriza-se pela existência de diversos níveis aquíferos:

- um nível freático, geralmente de baixa permeabilidade, que retém água de precipitação à superfície ou a pequena profundidade;
- vários níveis aquíferos confinados, separados por níveis de aquíferos de natureza essencialmente argilosa.

Em condições naturais, ao nível do primeiro aquífero freático a água estará sujeita a uma intensa evapotranspiração, o que se traduz numa parte da água de precipitação que se havia infiltrado, a ser devolvida à atmosfera. A mineralização da água que permanece neste aquífero freático deverá ser tanto maior quanto mais intenso for o processo anterior. Podem assim formar-se águas que, naturalmente, já apresentam uma qualidade deficiente para o abastecimento humano.

Ao processo natural de degradação da qualidade anteriormente descrito juntam-se os processos de contaminação antrópica. De facto, nas zonas de maior concentração urbana, a existência de fossas “rotas”, de numerosos furos pouco profundos utilizados na captação de água, bem como a disseminação de lixos em antigas cacimbas origina contaminações bacteriológicas, pelo menos ao nível do primeiro nível aquífero.

Existe também uma lenta percolação de água para níveis mais profundos, por fenómenos de drenância. Este constituirá um dos processos de recarga desses níveis aquíferos.

A eventual existência de furos de captação mal construídos pode constituir uma forma de transmitir os problemas de degradação de qualidade do primeiro aquífero a outros mais profundos. Estes estariam naturalmente protegidos pelos níveis de aquíferos de natureza argilosa que vão retardar o processo de infiltração mais profunda mas, a existência de furos sem isolamentos (de argila, calda de cimento, compactonite) pode anular esse efeito de retardamento e filtragem. Da forma descrita podem explicar-se eventuais fenómenos de contaminação bacteriológica e química.

Conhece-se a existência, a profundidades de centenas de metros, de níveis aquíferos com água de péssima qualidade (chegando a constituir verdadeiras salmouras), sem qualquer interesse para o abastecimento humano. Esta falta de qualidade resultará essencialmente de processos de contaminação natural por lixiviação de minerais cloretados e sulfatados, ao longo de trajectos subterrâneos muito prolongados e longínquos.

IV

INFRAESTRUTURAS DE DRENAGEM E TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS

A cidade de Ondjiva não dispõe actualmente de rede de drenagem de águas pluviais (à excepção de uma pequena área no bairro central do Bangula) nem de rede de drenagem de águas residuais domésticas.

Nas áreas servidas pela rede de abastecimento de água potável, os prédios e vivendas contam com instalações sanitárias, fossas sépticas e poços rotos. Nas áreas em fase de consolidação e peri-urbana, não existe qualquer tipo de estrutura de tratamento, sendo a deposição de excretas feita ao ar livre.

A situação actual leva a predisposição para a ocorrência de doenças de propagação hídrica como sejam a cólera, a malária e a febre tifóide.

V

SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

3 · ENQUADRAMENTO GERAL

A situação actual na Cidade de Ondjiva caracteriza-se pela completa ausência de um Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (R.S.U.), nas suas componentes elementares de limpeza, recolha e destino final.

No quadro de atribuições e competências, a gestão dos resíduos sólidos urbanos encontra-se ao nível das Administrações Municipais da Província, tuteladas pelo Governo Provincial. No caso da Cidade de Ondjiva, este sector enquadra-se no âmbito das competências da Administração Municipal do Kwanhama.

Em termos genéricos, os serviços competentes carecem, a nível macro, de um quadro estrutural, orgânico e funcional que permita uma adequada resposta aos problemas. Este facto, aliado à total carência de infraestruturas e de meios, torna inviável qualquer actividade.

4 · CARACTERIZAÇÃO LOCAL

Em resultado do fenómeno atrás referido, deparamo-nos com intensas acumulações de resíduos em todos os espaços públicos, em particular nas superfícies de chana.

Os locais de grande produção de R.S.U., são actualmente os mercados tradicionais e as áreas urbanas de maior densidade populacional, nomeadamente, os bairros dos Castilhos, Naipalala I, Kachila I e Kafito I e II. Nestas áreas e na ausência de destino adequado, os resíduos são por vezes enterrados em qualquer sítio e de qualquer forma.



Figura 4.1 - Resíduos espalhados em superfícies de Chana.



Figura 4.2 - Crianças a brincar junto de resíduos espalhados junto às suas casas.



Figura 4.3 - Resíduos depositados desordenadamente em superfície de chana junto ao mercado do Kamunhandi.



Figura 4.4 - Resíduos depositados na passagem hidráulica sob o talude da estrada que atravessa a chana Capale.

Calcula-se que esta situação propícia o surgimento de doenças, sendo comuns a malária, a diarreia e a cólera, entre outras, que se transmitem, em grande parte, pelos mosquitos que encontram condições ideais de desenvolvimento e proliferação nas concentrações de lixo e nas águas estagnadas (substratos adequados)

Perante este cenário, o problema dos resíduos sólidos constitui uma enorme preocupação para as autoridades em geral e em particular as sanitárias, sendo urgente contribuir eficaz e objectivamente para a sua gestão sustentada.

Deste modo e para efeitos de definição de linhas programáticas, entende-se de considerar como inexistente a situação de referência, no que se refere a um Sistema de Gestão de R.S.U.



Figura 4.5 - Resíduos espalhados junto a chimpaca no bairro Kafito I para abastecimento da população.

VI

INFRAESTRUTURAS ELÉCTRICAS

5 · INTRODUÇÃO

A energia eléctrica constitui a base para um conjunto de acções humanas simples, as quais sem esta, seriam bastante mais complexas. Tem-se como exemplo a captação de água subterrânea, a iluminação, o aquecimento, a transformação de alimentos, o transporte de pessoas bens, o desenvolvimento industrial, da agricultura e dos serviços, entre outros. O aumento das capacidades e oportunidades que a energia eléctrica pode oferecer é, portanto, evidente do ponto de vista do desenvolvimento social.

A obtenção de energia deve ser coadunada com a protecção do ambiente, assim como ser fornecida de forma segura, conveniente, confiável e equitativa.

Ao constituir uma das bases para o desenvolvimento de uma cidade, pretende-se com este trabalho dar um contributo para a criação de infraestruturas adequadas de fornecimento de energia eléctrica, orientadas para uma visão de futuro, articulando-se com o modelo de desenvolvimento preconizado pelas propostas do Plano de Urbanização da Cidade de Ondjiva (P.U.C.O.).

6 · SITUAÇÃO EXISTENTE

6.1 - CARACTERIZAÇÃO GERAL

O consumo de energia eléctrica pode ter origem em dois tipos de sistemas:

- com gestão central, quando uma entidade exploradora gere o fornecimento de energia eléctrica mediante o pagamento de uma taxa e o consumidor dispõe de infraestruturas que conduzem a energia eléctrica ao local de consumo;
- com gestão individual, situação em que o próprio consumidor constrói e administra o seu próprio fornecimento de energia eléctrica.

No [Quadro 6.1](#) descrevem-se os dois tipos de sistemas.

Sistema	Componentes	Infraestruturas Associadas
Sistema com Gestão Centralizada	Produção	Centrais hidroeléctricas, térmicas, nucleares, compostagem
	Transporte	Linhas de Alta/Média Tensão
	Transformação	Subestação
	Distribuição	Linhas de Média Tensão
	Transformação	Postos de Transformação
	Fornecimento	Linhas de Baixa Tensão e Ramais
Sistema com Gestão Individual	Produção	Grupo Gerador a Díesel, Eólico, Solar, Compostagem
	Consumo	Ramal

Quadro 6.1 - Esquema geral de fornecimento de energia eléctrica. **Fonte** - ENE 2004

Relativamente à cidade de Ondjiva, existem dois sistemas de fornecimento de energia eléctrica de gestão centralizada, para além dos grupos geradores que se descrevem no [Quadro 6.2](#), a seguir.

Sistema	Componentes	Infraestruturas	Características
Sistema de Ondjiva	Produção	Hidroeléctrica do Ruacana	Fornecimento limitado a 5 MVA
	Transporte	Linha de Média Tensão	40 km de linha de 33 kV
	Transformação	Subestação de Ondjiva	1x2 MVA (11 kV) - 1x3 MVA (15 kV)
	Distribuição	Linhas de Média Tensão	9,5 km de cabos aéreos de 15 kV
			0,8 km de cabos subterrâneos de 15 kV 1,5 km de cabos subterrâneos de 11 kV
	Transformação	Postos de Transformação	16 Postos de Transformação
Fornecimento	Linhas de Baixa Tensão	Não foi possível avaliar a extensão	
Sistema com Gestão Individual	Produção	Grupo Gerador	(Pontuais) Grupos Geradores a Diesel

Quadro 6.2 - Esquema de fornecimento de energia eléctrica de Ondjiva. **Fonte** - ENE 2004

6.2 · ENTIDADE GESTORA E CONSUMIDORES

O fornecimento de energia eléctrica à cidade de Ondjiva é feito pela Empresa Nacional de Electricidade de Angola (ENE), tutelada pela Direcção Provincial de Energia e Águas (DPEA). A quase totalidade das habitações da cidade de Ondjiva dispõe de fornecimento de energia eléctrica, mas o número de consumidores com contrato não reflecte o número de habitações servidas.

Só agora se iniciou o processo de instalação dos contadores de energia eléctrica domiciliários, sendo a facturação feita até recentemente por recurso a valores fixos para os consumidores domésticos.

Não existem dados sobre o número e tipo de consumidores com contrato.

6.3 · ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA

A energia eléctrica consumida na cidade de Ondjiva tem origem num único ponto (a Central Hidroeléctrica do Ruacaná), situado na Namíbia.

A Subestação de Ondjiva recebe energia a partir da Hidroeléctrica do Ruacaná, através de uma linha que percorre cerca de 40 km em território angolano, a partir da localidade fronteiriça de Santa Clara.

Desconhece-se a potência instalada da Central Hidroeléctrica do Ruacaná. No entanto os elementos recolhidos junto da ENE limitam a 5 MVA a potência máxima disponível por esta via.

A Subestação de Ondjiva está equipada com 2 transformadores, um de 2 MVA para a rede de 33/11kV e outro de 3 MVA para a rede de 33/15 kV.



Figura 6.1 - Substação de Ondjiva.

6.4 · LINHAS DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELÉCTRICA

A Subestação Eléctrica de Ondjiva recebe energia proveniente da Hidroeléctrica do Ruacaná, situada na Namíbia, através de uma linha de média tensão de 33 kV, que percorre 40km em território angolano, alimentando pelo caminho diversas povoações (Santa Clara, Oihole, Namacunde e Missão de Omupanda), com a potência instalada indicada no [Quadro 6.3](#).

Desconhece-se a capacidade de transporte desta linha.

A potência instalada ao longo da linha é actualmente de 1,15 MVA, encontrando-se disponíveis 3,85 MVA, à entrada da Subestação de Ondjiva.

Designação	Potência (kVA)	Tensão Transformação (kV)	Tipo	Observações
Santa Clara	350	33/0,4	-	1x250+1x100
Oihole	100	33/0,4	-	
Namacunde	100	33/0,4	-	
Missão de Omupanda	100	33/0,4	-	
Ondjiva (Polícia Fiscal)	500	33/0,4	Alvenaria	Entrada da cidade

Quadro 6.3 - Cargas na linha de 33 kV. Fonte - ENE 2004

O traçado da rede de média tensão encontra-se definido na [Planta IV.4.1](#).



Figura 6.2 - Linha de média tensão no centro de Ondjiva.

6.5 · REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA

A rede de distribuição de energia eléctrica é composta por cabos aéreos e subterrâneos de duas redes (11 e 15 kV), num comprimento total aproximado de 12 km e 16 postos de transformação de potências que variam entre os 100 e os 630 kVA (Quadro 6.4 e Quadro 6.5). Na Planta IV.4.3 apresenta-se a rede de baixa tensão existente.

A maioria das infraestruturas de fornecimento de energia eléctrica e os postos de transformação encontram-se em elevado estado de deterioração.

Número	Designação	Potência (kVA)	Tipo	Observações
4	Ondjiva - Polícia Fiscal	500	Alvenaria	Entrada da cidade

Quadro 6.4 - Postos de Transformação da Rede de 33 kV. Fonte - ENE 2004

Número	Designação	Potência (kVA)	Tipo	Observações
1	Chana	160	Térreo	
2	Bavária	100	Aéreo	
3	Complexo Lubamba	315	Alvenaria	
5	Castilhos	Desconhecida	Desconhecido	Proposto pela ENE
8	Bangula	-	Metálico	P. Seccionamento
35	Governo	250	Alvenaria	
60	Cunene África	100	-	Privado
61	Aeroporto	100	Térreo	
62	MGM	100	Aéreo	15/1,9 kVA
63	Vila Okapale/Governador	100	Térreo	
64	Sombo	315	-	Privado

Quadro 6.5 - Postos de Transformação da Rede de 15 kV. Fonte - ENE 2004

Na rede de 11 kV existem 5 postos de transformação, um dos quais em construção, descritos no Quadro 6.6. Existe ainda um transformador de 1,9/0,4 kV - 100 kVA, que não foi considerado neste estudo, por ser um nível de tensão em desuso.

Número	Designação	Potência (kVA)	Tipo
16	Hospital	315	Alvenaria
20	Finanças	100	Alvenaria
32	Palácio	315	Alvenaria
52	Pioneiro Zeca	315	Metálico
59	Naipala	630	Alvenaria

Quadro 6.6 - Postos de Transformação da Rede de 11 kV. Fonte - ENE 2004

6.6 · ABASTECIMENTO DE ENERGIA ELÉCTRICA

O abastecimento de energia eléctrica à cidade de Ondjiva é feito com recurso à rede aérea de cabos, partindo dos diversos postos de transformação existentes na cidade.

Actualmente o abastecimento garante as 24 horas do dia, tendo a quase totalidade dos cortes de abastecimento, como é normal, origem na rede de distribuição de baixa tensão. Destes a grande maioria deriva da sobrecarga da rede devido aos consumidores clandestinos.

6.7 · REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

A rede de iluminação pública operacional, limita-se a 7 vias no interior da cidade, para além da via principal, que liga o aeroporto ao Posto da Polícia, situado à entrada da cidade, na estrada de ligação a Santa Clara. Na [Planta IV.4.5](#) apresenta-se o traçado da rede de iluminação pública existente.

A grande maioria da iluminação existente, é antiga e não está operacional.

A rede de iluminação operacional é composta por luminárias equipadas com lâmpadas de descarga, de vapor de mercúrio, instaladas em colunas metálicas.

Na recolha dos elementos disponíveis detectou-se um único armário de iluminação, junto ao Posto da Polícia, presumindo-se, assim, que a rede existente tenha origem nos Postos de Transformação.



Figura 6.3 - Iluminação Pública Antiga no Bairro Bangula.



Figura 6.4 - Iluminação Pública Nova na Avenida 11 de Novembro.

VI

INFRAESTRUTURAS DE TELECOMUNICAÇÕES

7 · INTRODUÇÃO

As telecomunicações assumem um papel indispensável às actividades económicas, administrativas, à defesa, bem como à segurança de pessoas e bens e à vida social, tornando-se um importante factor de desenvolvimento.

A Lei nº 8/01 da República de Angola consagra a aprovação de actos de expropriação e constituição de servidões necessárias ao estabelecimento de infraestruturas de telecomunicações. Refere ainda que o desenvolvimento e modernização das infraestruturas de telecomunicações deve satisfazer as condições fixadas num plano de infraestruturas de telecomunicações, articulando-se com as que constem em plano de ordenamento do território. O Plano de Urbanização da Cidade de Ondjiva (P.U.C.O.), terá por base, neste contexto, a Lei de Bases das Telecomunicações (Lei nº 8/01) e será o plano em vigência após a sua aprovação.

O âmbito do presente estudo de caracterização e diagnóstico prende-se com a necessidade de salvaguardar restrições e servidões de utilidade pública relativas às infraestruturas de telecomunicações, conforme o estipulado no Artigo 37º da Lei nº 8/01, a fim de se proteger a propagação e a recepção das ondas electromagnéticas, isto é, servidões de protecção contra obstáculos e de protecção contra perturbações electromagnéticas.

8 · SISTEMA EXISTENTE

8.1 · CARACTERIZAÇÃO GERAL

As principais infraestruturas de telecomunicações são compostas por:

- nós de concentração, comutação ou processamento;
- cabos ou conjunto de fios de telecomunicações aéreos, subterrâneos, sub-fluviais ou submarinos e outros sistemas de transmissão;
- estações de cabos submarinos;
- centros radioeléctricos;
- sistema de telecomunicações via satélite;
- feixes hertzianos.

Os recursos actualmente existentes em Ondjiva são os seguintes:

- 1000 linhas de telefone fixo, para um total de 850 subscritores. Esta capacidade será ampliada para 2000 linhas após o ano 2005;
- 1100 pares distribuídos pela rede telefónica. Estes serão ampliados para 3500 pares após o ano 2005;

- possível sintonização de quatro estações de rádio e de dois canais de televisão em toda a área da cidade;
- 8 postos públicos de telefones, distribuídos pela cidade.

A qualidade de serviço prestado é a seguinte:

- as empresas Angola Telecom e Unitel dispõem de uma moderna infraestrutura que permite a gestão de qualidade das telecomunicações respeitantes a telefones fixos e móveis;
- o sinal de transmissão da Televisão Pública de Angola (TPA) é fraco, pelo que, fora das áreas de consolidado se capte a emissão com ruído. Deve-se, assim, aumentar a potência do emissor existente.

Os postos de telefone público estão pouco distribuídos, nomeadamente nas zonas distantes do centro da cidade.

8.2 · SERVIÇO TELEFÓNICO FIXO

A empresa Angola Telecom detém a concessão das infraestruturas de comunicações fixas em Angola e é responsável, a nível nacional, pelos seguintes serviços (AT, 2003):

- serviços básicos de telecomunicações - rede de acesso a assinantes, rede de transmissão, nós de concentração e processamento;
- serviços de comunicações empresariais - telecomunicações complementares e de valor acrescentado;
- serviço móvel marítimo - comunicação de navios através de estações costeiras;
- serviço telex - telecomunicações que permitem ao utilizador a recepção e transmissão de dados à distância;
- cabinas públicas - telefones destinados ao serviços público através da utilização de cartões telefónicos;
- circuitos alugados - circuitos telegráficos ou telefónicos postos à disposição de um ou mais usuários para sua utilização exclusiva, mediante o pagamento de uma taxa de aluguer;
- VSAT (Very Small Aperture Terminal) - sistema de comunicação via satélite terrestre, de relativo baixo custo, que permite aceder a vários sistema de telecomunicações, interligando pontos remotos ou de difícil acesso;
- Inmarsat - serviço de comunicações móvel via satélite, efectuado por telemóveis ou estações próprias para conexão com a rede de satélites Inmarsat;
- comunicação de dados - sistema constituído por circuitos do segmento internacional e pelos meios de comunicação no segmento nacional;
- transporte e emissão de sinal de rádio e televisão - serviço que consiste na disponibilização de circuitos e segmento espacial da Intelsat, para a transmissão de programas de áudio e televisão;
- Internet - sistema de comunicações de dados através de redes de servidores nacionais e internacionais.



Figura 8.1 - Equipamentos da empresa Angola Telecom.

A Cidade de Ondjiva é servida actualmente por uma rede telefónica fixa, alimentada por uma central telefónica, localizada no centro da cidade, junto à subestação de energia eléctrica. Esta central está ligada através do sistema de satélite VSAT com Luanda.

O sistema VSAT é composto por uma Estação Central Terrena, constituída por uma antena satélite e equipamento terminal, rede de satélites e terminais remotos.

A configuração disponível é a ponto-multiponto (ligação em estrela) em que a estação central dialoga com diversas estações remotas utilizando recursos partilhados (frequências e tempo).

8.2.1 . REDE TELEFÓNICA FIXA ACTUAL E UTILIZADORES

A actual rede telefónica encontra-se numa fase de reabilitação/ampliação. Através do traçado desta rede observa-se que o coberto coincide fundamentalmente com a área de edificado consolidado, que representa uma pequena percentagem da área da cidade de Ondjiva.

No [Quadro 8.1](#) apresenta-se a evolução do número de subscritores da rede fixa da cidade de Ondjiva.

Ano	2000	2001	2002	2003	2004
Nº Subscritores	250	450	630	750	850

Quadro 8.1 - Número de Subscritores por ano. Fonte - Angola Telecom



Figura 8.2 - Telefone Público.

O número de subscritores tem aumentado continuamente ao longo dos anos, no entanto, este aumento, em termos de percentagem da população residente, tem vindo a diminuir.

A rede telefónica fixa é ainda distribuída para um conjunto de postos de telefones públicos, que se encontram disseminados pela cidade de Ondjiva, nas zonas consolidadas e no aeroporto.

O [Quadro 8.2](#) e o [Quadro 8.3](#), apresentam as características de armários e câmaras de telecomunicação que estruturam a actual rede telefónica da cidade de Ondjiva.

Armário	Identificação	Características
Armário nº 1	ODJ-001	1200 pares / 300p primário/ 400 p secundário
Armário nº 2	ODJ-002	1800 pares / 600p primário/ 600 p secundário
Armário nº 3	ODJ-003	1800 pares / 600p primário/ 610 p secundário
Armário nº 4	ODJ-004	1800 pares / 600p primário/ 700 p secundário

Quadro 8.2 - Armários de Telecomunicações (Desenho IV.5.3). Fonte - Angola Telecom

Câmara	Tipo	Câmara	Tipo
Primária nº 1	L0	Primária nº 17	I0
Primária nº 2	T1	Primária nº 18	I0
Primária nº 3	T1	Primária nº 19	I0
Primária nº 4	L0	Primária nº 20	I0
Primária nº 4+1	L0	Primária nº 21	IR
Primária nº 5	L0	Primária nº 22	L0
Primária nº 6	I0	Primária nº 23	L0
Primária nº 7	L0	Primária nº 24	L0
Primária nº 8	IR	Primária nº 25	L0
Primária nº 9	IR	Primária nº 26	L0
Primária nº 10	L0	Primária nº 27	L0
Primária nº 11	I0	Secundária nº 28	R2
Primária nº 12	I0	Secundária nº 29	R2
Primária nº 13	I0	Secundária nº 30	R2
Primária nº 14	I0	Secundária nº 31	R2
Primária nº 15	I0	Secundária s/nº	IR
Primária nº 16	I0	Secundária s/nº	IR

Quadro 8.3 - Câmaras de Telecomunicações (Desenho IV.5.3). Fonte - Angola Telecom

8.2.2 · INVESTIMENTOS PREVISTOS

A Angola Telecom está a desenvolver um projecto de expansão da Rede Telefónica Nacional, financiado pelo Governo da China, que prevê a instalação de redes de acesso e equipamentos de comutação e transmissão em várias localidades das Províncias de Kunene, Huíla, Namibe e Kuando Kubango. Trata-se do Project Expansion and Modernization of Angola Telecom Network, South and Eastern Region (ASB, 2003).

Pretende-se a substituição do actual sistema de comunicação via satélite, por um sistema de cabo de fibra óptica com ligação à Namíbia, com capacidade para 7560 canais e uma velocidade de transmissão de 622Mb/s. O sistema de satélite actual manter-se-á como alternativa, considerando eventuais situações de emergência.

Os cabos de fibra óptica serão enterrados afastados das bermas entre 3 a 5 metros, à profundidade mínima de 1 metro. Os cabos da rede urbana serão instalados em condutas enterradas.

Com este projecto prevê-se a remodelação da capacidade de comutação da central telefónica da Angola Telecom de 1000 linhas para 2000 linhas. Prevê-se ainda que os cabos de comunicações passem dos actuais 1100 pares, para 2400 pares durante o ano de 2005 e 3500 pares após o ano de 2005.

8.3 · SERVIÇO TELEFÓNICO MÓVEL

A Movitel, empresa subsidiária da Angola Telecom, e a Unitel, empresa privada, operam no sector das comunicações móveis.

A rede telefónica móvel, na cidade de Ondjiva, teve o seu início no ano de 2003, com a entrada em funcionamento da rede da operadora Unitel.

A Unitel tem por base a rede digital com o standard de comunicação GSM (Global System For Mobile Communication).

Na cidade de Ondjiva, como no resto de Angola, a baixa penetração da rede fixa torna mais rápido e económico promover o acesso ao serviço telefónico a partir de redes móveis. Como tal, o número de utilizadores tem aumentado exponencialmente, o que leva a que sejam instaladas novas antenas e implementadas novas tecnologias.

De notar, que o Instituto Angolano de Comunicações (INACOM) previu que entre 2003 e 2004 o número de linhas móveis ligadas passasse de 90.000 para 150.000, no entanto, em Novembro de 2003 os Clientes da Unitel e Movitel já ultrapassavam os 280.000.

8.4 · TELEVISÃO E RÁDIO

A cidade de Ondjiva possui um emissor de baixa potência (100W) da Televisão Pública de Angola (TPA), que transmite os canais 1 e 2.

A emissora estatal Rádio Nacional de Angola (RNA) emite 4 canais em FM para a cidade, cada um com as seguintes características:



Figura 8.3 - Antena de Rádio.

- Canal A, emissor com potência de 4000W e raio de cobertura entre 50 a 100km;
- Rádio N'Gola Yetu, emissor com potência de 250W e raio de cobertura entre 20 a 40km;
- Rádio 5, emissor com potência de 250W e raio de cobertura entre 20 a 40km;
- Rádio Cunene, emissor com potência de 250W e raio de cobertura entre 20 a 40km.

Antena	Identificação
Antena nº 1	Antena da Polícia
Antena nº 2	Antena da Angola Telecom
Antena nº 3	Parabólica da Angola Telecom
Antena nº 4	Antena da RNA
Antena nº 5	Parabólica da TPA
Antena nº 6	Antena da UNITEL
Antena nº 7	Sem Nome

Quadro 8.4 - Antenas de Telecomunicações (Desenho nº IV.5.1).

1 ANEXO

LISTAGEM DAS CAPTAÇÕES EXISTENTES

Coord. X	Coord. Y	Área da Captação	Função/Propriedade
576288	8112459	Ondjiva	Abastecimento população
576430	8112337	Ondjiva	Abastecimento população
576290	8112613	Ondjiva	Abastecimento população
576133	8112744	Ondjiva	Sistema Karikoko - JOFRE / Privado
575542	8113419	Chana do Tuno	Abast. Serração / Privado
575795	8113252	Chana do Tuno	Sist. Karikoko (danificado) - Abast. Pop Kafito II
576128	8113337	Chana NiGiva	Abastecimento população
576267	8112682	Chana NiGiva	JOFRE / Privado
572009	8109764	Leprosaria - Ondjiva	Abastecimento da Leprosaria
571952	8108723	Leprosaria - Ondjiva	Sistema do Ipembe
576389	8112563	Ipembe	Abastecimento população
571985	8108633	Ipembe	Sistema do Ipembe
572078	8108558	Ipembe	Sistema do Ipembe /Avariado
571900	8108966	Ipembe	Substituído pelo 191/98
576144	8112849	Caricoco	Sist. Karikoko (danificado) - JOFRE / Privado
576158	8112895	Caricoco	Sist. Karikoko (danificado)
576115	8112849	Caricoco	Sist. Karikoko (danificado) - JOFRE / Privado
576197	8112708	Caricoco	Sist. Karikoko (danificado)
576377	8112653	Caricoco	Abastecimento do Hospital
576349	8112540	Caricoco	Abastecimento do Hospital
576397	8112524	Caricoco	Falta equipar / Reforço do sistema Ipembe
576383	8112451	Caricoco	Levon / Privado
576312	8112533	Caricoco	Abastecimento do Hospital
579273	8115201	Chana do Anhanca	Abastecimento população
577718	8113445	Bairro dos Castilhos	Abastecimento população
577856	8113481	Bairro dos Castilhos	Abastecimento população
576299	8112685	Caricoco	JOFRE / Privado
576223	8112692	Caricoco	JOFRE / Privado
576400	8112523	Chana da NiGiva	JOFRE / Privado
573675	8114262	Vila Okapale	Abastecimento Okapale / Falta equipar
577388	8112812	Pal cio Provincial	Abastecimento Pal cio Prov. /Falta equipar/ água salobra
577213	8113056	Telecom - Ondjiva	Privado / água Salobra
571902	8108970	Ipembe	Abastecimento população
578097	8112356	Comp. da Levon	Privado - Levon
576287	8112430	Bairro Futungo	Falta equipar / Abastecimento do Kafito
574338	8114073	Ind. da Serraçao	Abastecimento Serração / Falta equipar/ água muito salobra
574395	8114104	Ind. da Serraçao	Abastecimento Serração / Destruído / água muito salobra
573473	8114971	Aeroporto - I	Bomba Avariada / Abastecimento Aeroporto
575855	8113160	Bairro Caculuvale	Abastecimento população
573548	8114305	Vila Okapale	Abastecimento Okapale / Falta equipar
577445	8113341	Castilhos - I	Abastecimento 3As / Abastecimento população
578985	8113503	Cashila - II	Abastecimento população
577951	8112704	Inst. de Ondjiva	Abastecimento Instituto/ Abastecimento população
577124	8112645	Hospital de Ondjiva	Abastecimento Hospital
577366	8113638	Escola Castilhos	Falta equipar / Abastecimento população
577933	8112012	Escola Naipalala	Falta equipar / Abastecimento escola e população
573669	8114950	Aeroporto - II	Falta equipar / Abastecimento Aeroporto
576596	8113954	Unidade das FAA	Falta equipar / Abastecimento FAA e população
571988	8108507	Ipembe - A	Sistema do Ipembe
572084	8108433	Ipembe - B	Sistema do Ipembe
572188	8108517	Ipembe - C	Sistema do Ipembe
572121	8108679	Ipembe - D	Sistema do Ipembe

Situação	Profundidade (m)	Nível Estático (m)	Caudal (l/h)	Caudal Diário (l)	Nível Dinâmico (m)	s = ND-NE (m)	Diâmetro (")	Tipo de Bomba
OP	17	2	4600	110400	5	3	x	Volanta
SL	19	7	3600	86400	18	11	10	Volanta
OP	24	7	1500	36000	0	0	6	Volanta
OP	32	2	2200	52800	16	14	4	x
OP	0	7	3000	72000	15	8	10	Electrica
OP	40	8	8000	192000	14	6	6	Electrica
OP	24	4	4500	108000	18	14	8	Eléctrica/Volan
OP	26	11	3800	91200	24	13	10	Electrica
OP	20	7	880	21120	18	11	6	Solar/volanta
OP	28	5	5300	127200	24	19	8	Electrica
OP	22	4	2100	50400	20	16	6	Volanta
OP	30	7	8000	192000	26	19	8	Electrica
AV	26	5	4600	110400	23	18	6	Electrica
E	31	9	3400	81600	28	19	8	Electrica
AV	29	6	4950	118800	26	20	8	
E	28	6	2500	60000	25	19	8	Electrica
AV	28	7	2600	62400	25	18	8	Electrica
SL	29	10	1550	37200	26	16	6	
OP	29	11	2100	50400	26	15	8	Electrica
OP	30	10	3000	72000	27	17	8	Electrica
SL	25	16	1700	40800	22	6	6	Electrica
AV	30	9	4400	105600	27	18	8	Electrica
AV	30	11	1800	43200	27	16		Electrica
OP	22	5	600	14400	18	13	4,5	Volanta
AV	30	9	1500	36000	22	13	6	Volanta
OP	42	18	500	12000	34	16	6	Volanta
SL	40	15	2500	60000	20	5	6	Electrica
OP	60	13	3000	72000	22	9	6	Electrica
SL	39	9	1300	31200	26	17	6	Electrica
SL	40	4	600	14400	20	16	6	Electrica
SL	105	28	0	0	65	37	6	
SL	120	36	2000	48000	81	45	6	Electrica
OP	151	51	800	19200	65	14	6	Climax
AV	15	3	1500	36000	10	7		Cegonha
E	24	5	1800	43200	13	8		
SL	31	6	0	0	18	12		
DT	18	5	0	0	16	11		
SL	29	4	750	18000	27	23		Solar/volanta
E	27	6	750	18000	20	14	x	Electrica
SL	24	6	900	0	19	0	x	Electrica
OP	24	4	900	21600	20	16	x	Electrica
E	24	4	250	6000	0	0	x	x
OP	26	3	540	12960	24	21	x	Electrica
DT	31	3	350	8400	27	24	x	x
SL	24	3	540	12960	23	20	x	Solar
SL	30	3	700	16800	26	23	x	Solar
SL	22	3	600	14400	19	16	x	Electrica
SL	30	5	2300	55200	27	22	x	Electrica
AV	26	7	1200	28800	0	0	x	Electrica
OP	26	7	3000	72000	23	16	x	Electrica
SL	28	7	1200	28800	25	18	x	Electrica
AV	28	7	1200	28800	26	19	x	Electrica

cont. →

Coord. X	Coord. Y	Área da Captação	Função/Propriedade
572056	8108741	Ipembe - E	Sistema do Ipembe
577229	8112944	BAI - Ondjiva	Privado / BAI
577344	8112897	BAI - Ondjiva	Privado / BAI
577431	8112434	Bolety Salu	Privado / Bolety Salu /Salobra
577318	8112757	BFE - Ondjiva	Privado / BFE
577620	8113882	Castilhos - III	Abastecimento população
577457	8113097	Escola Oficina	Abastecimento escola / Abastecimento população
577169	8113038	Encon. Motel	Abastecimento Hotel SOS / Privado
576389	8112563	Enoque U. Cavind.	Venda de água / Privado
574508	8113555	Est. Loravi	Privado / água boa
577378	8113426	Cast. Conceição	Privado / água boa
577431	8112320	Fernando P. Zeca	Privado / água salobra
577385	8112771	Rafael Albino	Privado
575209	8112577	Melgaço B. Kafito	Privado / Falta equipar / água salobra
577361	8113692	Creche - Castilhos	Abastecimento creche / Abastecimento população
577156	8113484	Arenitos - I B. Kafito	Privado
575779	8112398	Arenitos - II B. Kafit	Privado / água salobra
575868	8113016	Kafito II	Abast. água / Kafito II
576267	8112428	NGiva - Levon	Privado / LEVON
576287	8112385	NGiva - Levon	Privado / LEVON
576308	8112352	NGiva - Levon	Privado / LEVON
576454	8112586	Ngiva - MAG	Privado / MAG
576705	8112797	M. Amaral	Falta equipar / Abast. População
576670	8113059	Chana NiGiva - Castilh	Abastecimento população
572107	8108725	Ipembe	Avi rio - suinicultura / Privado
577380	8113647		Ligado ao Sistema Ipembe
574062	8110853		Ligado ao Sistema Ipembe
576380	8112452		Reforço do Sistema Ipembe
573863	8114555	Governador	Privado
574232	8113853	Charles	Privado / água boa
573354	8114707	MGM	Abastecimento MGM / água salobra
575282	8112291	Uakanhuku	Privado / água pouco salobra
575738	8112650	Bavaria	Privado
577113	8112690	Hospital de Ondjiva	Abastecimento Hospital / Pouca água / Salobra
577113	8112900	Edifício do Governo	Falta Equipar
577173	8113620	JOBE	Privado
578708	8113366	MAG	Privado / água salobra
578339	8112046	Daniel Sicufinde	Privado
578017	8112668	Sambeni	Privado / Falta equipar
577482	8112791	Estraga	Privado / Falta equipar / água boa
578245	8112424	UIEA - casa pastor	Abastecimento população / Bomba manual / água boa
577767	8112058	IESA	Abastecimento população / Bomba manual / água salobra
577824	8111600	Igreja F, Apostolica	Abastecimento população / Falta equipar / água boa
578037	8111709	Igreja dos Irmaos	Abastecimento população
578489	8113580	Igreja Batista - Cashi	Abastecimento população / água muito salobra
577018	8114095	IECA	Abastecimento população / água boa
576892	8113796	Rafael Albino	Privado
577654	8112698	Rui Nobrega	Privado / Salobra
578844	8111202	CORMA	Privado / Salobra

Situação	Profundidade (m)	Nível Estático (m)	Caudal (l/h)	Caudal Diário (l)	Nível Dinâmico (m)	s = ND-NE (m)	Diâmetro (")	Tipo de Bomba
AV	28	7	2225	53400	25	18	x	Electrica
OP	27	3	600	14400	24	21	x	Electrica
OP	28	0	450	0	26	0	x	Electrica
OP	20	3	800	19200	17	14	x	Electrica
OP	30	3	550	13200	26	23	x	Electrica
OP	27	3	500	12000	22	19	x	Volanta
E	27	3	700	16800	23	20	x	x
OP	27	4	450	10800	22	18	x	Electrica
OP	30	14	1300	31200	29	15	x	Electrica
OP	30	3	450	10800	26	23	x	Electrica
AV	30	7	350	8400	29	22	x	Electrica
SL	22	7	400	9600	19	12	x	x
OP	31	6	800	19200	28	22	x	Electrica
SL	25	6	340	8160	24	18	x	x
OP	30	7	350	8400	27	20	x	Electrica
SL	31	5	800	19200	28	23	x	Electrica
OP	29	3	380	9120	28	25	x	x
OP	16	0	1575	37800	0	0		Volanta
OP	0	0	0	0	0	0		
OP	0	0	0	0	0	0		
OP	0	0	0	0	0	0		
OP	0	0	750	0	0	0		
SL	28	0	1000	0	22	0		
OP	20	0	900	0	0	0		Volanta
OP	28	0	1500	0	13	0		
AV	0	0	0	0	0	0		
OP	0	0	0	0	0	0		
AV	0	0	0	0	0	0		
OP	22	0	1000	0	0	0		
OP	28	0	800	0	0	0		
OP	0	0	0	0	0	0		
OP	0	0	0	0	0	0		
AV	0	0	0	0	0	0		
SL	0	0	0	0	0	0		
SL	27	0	250	0	0	0		
SL	30	0	250	0	0	0		
OP	20	0	250	0	0	0		
SL	28	0	300	0	26	0		
SL	0	0	360	0	26	0		
SL	30	0	700	0	0	0		
OP	0	0	0	0	0	0		Volanta
AV	0	0	0	0	0	0		
SL	0	0	0	0	0	0		
SL	0	0	0	0	0	0		
OP	0	0	0	0	0	0		
OP	0	0	0	0	0	0		
SL	30	0	0	0	0	0		
OP	30	0	400	0	27	0		
OP	0	0	300	0	22	0		

2 ANEXO

LISTAGEM DAS CAPTAÇÕES OPERACIONAIS

N.º da captação	Código da Direcção Provincial	Coord. X	Coord. Y	Área da Captação
1	9/53/BC	576288	8112459	Ondjiva
3	44/56/BC	576290	8112613	Ondjiva
4	50/56/BC	576133	8112744	Ondjiva
5	53A/98/BC	575542	8113419	Chana do Tuno
6	58A/98/BC	575795	8113252	Chana do Tuno
7	62/63/BC	576128	8113337	Chana NiGiva
8	63A/64/BC	576267	8112682	Chana NiGiva
9	71/66/AC	572009	8109764	Leprosaria - Ondjiva
10	72/66/BC	571952	8108723	Leprosaria - Ondjiva
11	73/66/BC	576389	8112563	Ipembe
12	96/72/BC	571985	8108633	Ipembe
19	103/73/BC	576377	8112653	Caricoco
20	104/73/BC	576349	8112540	Caricoco
24	132A/00/BC	579273	8115201	Chana do Anhanca
26	180/98/BC	577856	8113481	Bairro dos Castilhos
28	185/98/BC	576223	8112692	Caricoco
33	191/98/BC	571902	8108970	Ipembe
41	14/AAA/00	577445	8113341	Castilhos - I
43	16/AAA/01	577951	8112704	Inst. de Ondjiva
50	24/AAA/01	572084	8108433	Ipembe - B
54	30/AAA/02	577229	8112944	BAI - Ondjiva
55	31/AAA/02	577344	8112897	BAI - Ondjiva
56	32/AAA/02	577431	8112434	Bolety Salu
57	33/AAA/02	577318	8112757	BFE - Ondjiva
58	34/AAA/02	577620	8113882	Castilhos - III
60	36/AAA/02	577169	8113038	Encon. Motel
61	37/AAA/02	576389	8112563	Enoque U. Cavind.
62	38/AAA/02	574508	8113555	Est. Loravi
65	42/AAA/02	577385	8112771	Rafael Albino
67	44/AAA/02	577361	8113692	Creche - Castilhos
69	46/AAA/03	575779	8112398	Arenitos - II B. Kafit
70	S/n - 03	575868	8113016	Kafito II
71	B2	576267	8112428	NGiva - Levon
72	B3	576287	8112385	NGiva - Levon
73	B4	576308	8112352	NGiva - Levon
74	60/AAA/04	576454	8112586	Ngiva - MAG
76	S/n - 03	576670	8113059	Chana NiGiva - Castilh
77	54/AAA/03	572107	8108725	Ipembe
79	Chafariz	574062	8110853	
81	S/n-03	573863	8114555	Governador
82	51/AAA/BC	574232	8113853	Charles
83	S/n - 03	573354	8114707	MGM
84	S/n - 03	575282	8112291	Uakanhuku
89	53/AAA/03	578708	8113366	MAG
93	S/n - 04	578245	8112424	UIEA - casa pastor
97	S/n - 04	578489	8113580	Igreja Batista - Cashi
98	S/n - 04	577018	8114095	IECA
100	47/AAA/03	577654	8112698	Rui Nobrega
101	56/AAA/03	578844	8111202	CORMA

Função/Propriedade	Situação	Profundidade (m)	Nível Estático (m)	Caudal (l/h)	Caudal Diário (l)	Nível Dinâmico (m)	s = ND-NE (m)	Diâmetro (")	Tipo de Bomba
Abastecimento população	OP	17	2	4600	110400	5	3	x	Volanta
Abastecimento população	OP	24	7	1500	36000	0	0	6	Volanta
Sistema Karikoko - JOFRE / Privado	OP	32	2	2200	52800	16	14	4	x
Abast. Serração / Privado	OP	0	7	3000	72000	15	8	10	Electrica
Sist. Karikoko (danificado) - Abast. Pop Kafito II	OP	40	8	8000	192000	14	6	6	Electrica
Abastecimento população	OP	24	4	4500	108000	18	14	8	Eléctrica/Volan
JOFRE / Privado	OP	26	11	3800	91200	24	13	10	Electrica
Abastecimento da Leprosaria	OP	20	7	880	21120	18	11	6	Solar/volanta
Sistema do Ipembe	OP	28	5	5300	127200	24	19	8	Electrica
Abastecimento população	OP	22	4	2100	50400	20	16	6	Volanta
Sistema do Ipembe	OP	30	7	8000	192000	26	19	8	Electrica
Abastecimento do Hospital	OP	29	11	2100	50400	26	15	8	Electrica
Abastecimento do Hospital	OP	30	10	3000	72000	27	17	8	Electrica
Abastecimento população	OP	22	5	600	14400	18	13	4,5	Volanta
Abastecimento população	OP	42	18	500	12000	34	16	6	Volanta
JOFRE / Privado	OP	60	13	3000	72000	22	9	6	Electrica
Abastecimento população	OP	151	51	800	19200	65	14	6	Climax
Abastecimento 3As / Abastecimento população	OP	24	4	900	21600	20	16	x	Electrica
Abastecimento Instituto/ Abastecimento população	OP	26	3	540	12960	24	21	x	Electrica
Sistema do Ipembe	OP	26	7	3000	72000	23	16	x	Electrica
Privado / BAI	OP	27	3	600	14400	24	21	x	Electrica
Privado / BAI	OP	28	0	450	0	26	0	x	Electrica
Privado / Bolety Salu /Salobra	OP	20	3	800	19200	17	14	x	Electrica
Privado / BFE	OP	30	3	550	13200	26	23	x	Electrica
Abastecimento população	OP	27	3	500	12000	22	19	x	Volanta
Abastecimento Hotel SOS / Privado	OP	27	4	450	10800	22	18	x	Electrica
Venda de água / Privado	OP	30	14	1300	31200	29	15	x	Electrica
Privado / água boa	OP	30	3	450	10800	26	23	x	Electrica
Privado	OP	31	6	800	19200	28	22	x	Electrica
Abastecimento creche / Abastecimento população	OP	30	7	350	8400	27	20	x	Electrica
Privado / água salobra	OP	29	3	380	9120	28	25	x	x
Abast. água / Kafito II	OP	16	0	1575	37800	0	0		Volanta
Privado / LEVON	OP	0	0	0	0	0	0		
Privado / LEVON	OP	0	0	0	0	0	0		
Privado / LEVON	OP	0	0	0	0	0	0		
Privado / MAG	OP	0	0	750	0	0	0		
Abastecimento população	OP	20	0	900	0	0	0		Volanta
Avi rio - suinicultura / Privado	OP	28	0	1500	0	13	0		
Ligado ao Sistema Ipembe	OP	0	0	0	0	0	0		
Privado	OP	22	0	1000	0	0	0		
Privado / água boa	OP	28	0	800	0	0	0		
Abastecimento MGM / água salobra	OP	0	0	0	0	0	0		
Privado / água pouco salobra	OP	0	0	0	0	0	0		
Privado / água salobra	OP	20	0	250	0	0	0		
Abastecimento população / Bomba manual / água boa	OP	0	0	0	0	0	0		Volanta
Abastecimento população / água muito salobra	OP	0	0	0	0	0	0		
Abastecimento população / água boa	OP	0	0	0	0	0	0		
Privado / Salobra	OP	30	0	400	0	27	0		
Privado / Salobra	OP	0	0	300	0	22	0		