

# **CAPÍTULO 1 BACKGROUND DA SOLICITAÇÃO**

# CAPÍTULO 1 BACKGROUND DA SOLICITAÇÃO

## 1.1 Background e Histórico da Solicitação

A República de Angola localiza-se na costa do Atlântico, na região Ocidental da África Austral - 6<sup>o</sup> a 18<sup>o</sup> Latitude Sul e 12<sup>o</sup> a 24<sup>o</sup> Longitude Leste, e limita-se ao Sul com Namíbia, ao leste com Zâmbia, ao Norte com Congo, e, ao Oeste, estende-se um extenso litoral voltado ao Oceano Atlântico. A área do território nacional é de 1.246.700 km<sup>2</sup> (3,3 vezes maior que Japão), sendo que a mais Setentrional de suas províncias - Cabinda - localiza-se separado, pelo Congo, do resto do território nacional. A população de Angola é de 12.400.000 habitantes (Dados de 1999; densidade demográfica: 9,4 hab./km<sup>2</sup>), sendo que a renda média per capita continua baixa, na casa dos 220 dólares americanos - extraída do PNB (1999), razão pela qual ainda é um dos países que estão abaixo do nível de pobreza estabelecido pelo CAD - Comité de Assistência ao Desenvolvimento.

Angola viveu conflitos incessantes desde a Independência de Portugal em 1975, mas, finalmente foi acordado o cessar-fogo com a firma do Acordo de Paz por intermédio da ONU, em novembro de 1994. Muitas pessoas foram forçadas a abandonar suas terras devido aos conflitos que perduraram por nada menos que vinte anos e estas tornaram-se população deslocada. Como resultado, cerca de 2 milhões de pessoas imigraram-se à capital, Luanda, e regiões vizinhas (província de Luanda), impulsionando a demografia da região para 3,5 milhões.

Os deslocados que se imigraram para a Província de Luanda estão assentados na área peri-urbana, onde praticamente não podem contar com quaisquer tipos de serviço público, embora existam, na cidade de Luanda, infra-estruturas de abastecimento de água dimensionadas para 600.000 pessoas, com um sistema acoplado de distribuição d'água com os camiões-cisterna. Porém, nomeadamente no que tange ao abastecimento de água potável - que é primordial para a estabilização da população deslocada e para a manutenção da actividade urbana - encontra-se em estado crítico, com falta crónica d'água e problemas de qualidade, uma vez que, devido à obsolescência das infra-estruturas existentes e aos atrasos da construção de instalações novas, a população é obrigada a adquirir a água dos vendedores a preços elevadíssimos, sendo que estes vendedores dependem de transportadoras privadas, cuja água pode ser ora potável, ora bruta captada nos rios, impedindo o acesso da população à água salubre e higiênica.

O Governo de Angola, com o intuito de reassentar a população deslocada nos subúrbios não-cobertos pelas infra-estruturas existentes de abastecimento de água, elaborou um plano de abastecimento através da perfuração de poços artesianos. Contudo, devido às consequências dos conflitos internos, além de outros factores, as finanças encontram-se debilitadas, tanto a nível da nação quanto das províncias, de tal modo que o País encontra-se impossibilitado de implementar o projecto por si e, por este motivo, solicitou ao Governo do Japão, em 1998, uma Cooperação Financeira Não-Reembolsável com vistas à perfuração de poços artesianos e equipamentação de camiões-cisterna, para a província de Luanda.

O Governo do Japão, após considerações sobre o conteúdo da solicitação do Governo de Angola, enviou uma delegação preliminar a Angola, em Julho de 2000, para fins de complementar as informações necessárias, mas faltantes, para a elaboração do anteprojecto. Como resultado, reconheceram-se a importância e o grau de emergência do referido conteúdo de solicitação e, assim, foi decidida a concretização dos Estudos de Desenho Básico para a construção de poços artesianos e fornecimento de equipamentos necessários para o abastecimento por camiões-cisterna.

## **1.2 Conteúdo da Solicitação**

O Governo Angolano entregou à parte Japonesa, ao 1º de Dezembro de 2000, um rol de dados adicionais, a serem anexos na Acta das Discussões a título de discriminação detalhada da solicitação ao presente Estudo (Anexo II, Documento II da Acta das Discussões). Contudo, tendo em vista que havia necessidades de algumas alterações, foi re-entregue, aos 28 de Dezembro de 2000, o documento anexo à Nota Técnica (Documento III) e firmada a mesma. O conteúdo final confirmado da solicitação, é o seguinte:

### **1. Objectivo do Projecto**

O presente Projecto tem por meta o fornecimento, mais fácil e mais seguro, de água potável à população da Província de Luanda;

### **2. Área de Abrangência do Projecto**

A área a ser abrangida pelo presente Projecto é a Província de Luanda;

### **3. Órgãos Responsável e Implementador**

3-1 O órgão responsável pelo presente Projecto é o Ministério da Energia e Águas;

3-2 O órgão implementador do presente Projecto é a Direcção Nacional de Águas (DNA);

### **4. Conteúdo da Solicitação**

4-1 Localidades candidatas ao presente Projecto:

As localidades candidatas a serem contempladas pelo presente Projecto são as áreas de reassentamento da população deslocada, abaixo relacionadas, além de escolas e hospitais:

Área de Reassentamento

Município	Localidade
Cacuaco	Funda
Kilamba Kiaxi	Camama
Samba	Benfica I
	Benfica II
	Ramiro
Viana	Bitá-Tanque
	Km 30
	Irmãos Coragem
	Boa Fé
	Caop
	Moxico
	Mussende
	Km 45
Total	13 áreas

Escolas

No.	Prioridade	Nº da Escola	Localização (Município)	Notas
1	A	105	Samba	
2		230	Maianga	
3		614	Kilamba Kiaxi	
4		730	Cazenga	
5		802	Cacuaco	
6		905	Viana	
7		A implantar	Cazenga	Hoji Ya Henda
8		A implantar	Viana	500 Casas
9	B	124	Samba	
10		202	Maianga	
11		229	Maianga	
12		404	Sambizanga	
13		507	Rangel	
14		611	Kilamba Kiaxi	
15		A implantar	Viana	KM 9 <sup>A</sup>



4-2 Solicitação relativa a poços artesanais, reservatórios, camiões-cisternas e equipamentos de perfuração

(1) Demanda per capita de abastecimento: 15 l

(2) Relativa a infra-estruturas de abastecimento

a) Poços Artesianos

Localidades	População de Projecto (2002)	Nº de Furos	Especificação
Áreas de reassentamento da população deslocada, excepto Moxico e Mussende	43,200	60 un.	Bombas manuais

b) Reservatórios

Condicionantes	Localidades	População de Projecto	Quantidade de Reservatórios	Tipo de Reservatórios
Áreas de reassentamento da população deslocada (com dificuldades de desenvolvimento de recursos hídricos)	Áreas de reassentamento da população deslocada, excepto Moxico e Mussende	Cerca de 17.000, exceptuada a população que já possui reservatório	47	De superfície com torneira ou semi-cravado em terra Capacidade: 10 m <sup>3</sup>
Relativas às escolas	Escolas das áreas candidatas ao Projecto	—	13	Semi-cravado em terra
<b>Total</b>			<b>60</b>	

(3) Camiões-cisterna

Localidades a abastecer	População	Nº de viaturas necessárias	Observações
Dentre as áreas de reassentamento, aquelas onde não é possível construir poços	27,457	15 un.	Abastecimento a cada 2 dias, estipulando-se 1 reservatório de 10 m <sup>3</sup> para cada 360 pessoas. 2,5 idas-e-voltas/dia/viatura em média
Escolas e Hospitais	—	5 un.	Meta é de abastecimento a cada 5 a 10 dias, nas escolas, podendo variar de acordo com o nº de alunos.
<b>Total</b>		<b>20 un.</b>	

(4) Relativa aos Equipamentos de Perfuração

1. Sondas e ferramentas 1 cjto.
2. Compressor de ar transportável em camião 1 cjto.

3. Equipamentos para testes manométricos	
1) Camião de carga com guindaste	1 un.
2) Gerador	1 un.
3) Bomba submersível	1 un.
4) Medidor de nível d'água	1 un.
4. Viaturas de apoio	
1) Camião de carga com guindaste	2 un.
2) Pick-up	3 un.
5. Tanque d'água	1 un.
6. Tanque de combustível	1 un.
7. Instalações de oficina, inclusos equipamentos p/ conserto	1 cjto.
 (5) Equipamentos para Testes	
8. Equipamento de análise de qualidade da água	1 cjto.
9. Condutivímetro	1 cjto.
10.Registador eléctrico	1 cjto.

### 1.3 Confirmação da Solicitação

A Equipa de Estudo, através de discussões com o Ministério encarregado do Governo de Angola, confirmou sobre a necessidade de satisfazer as seguintes condições, as quais servirão de parâmetro de julgamento para a decisão final acerca dos locais e conteúdos do presente Projecto:

1. Que não haja problemas de segurança, tais como motins ;
2. Que haja Operação e Manutenção apropriadas;
3. Que as condições hidrológicas sejam boas;
4. Que seja área de assentamento (e não campo interino de deslocados);
5. Que não haja rede existente de água encanada;
6. Que seja dada a prioridade de implementação a instituições públicas (escolas e hospitais).

## **CAPÍTULO 2 CONTEÚDO DO PROJECTO**

## **CAPÍTULO 2 CONTEÚDO DO PROJECTO**

### **2-1 Objectivo do Projecto**

Na República de Angola, devido à guerra que perdurou por mais de 20 anos, um grande contingente de deslocados fugiram a Luanda, a capital do país. A construção das infra-estruturas da cidade não acompanhou o aumento brusco da população e isto desencadeou diversos problemas. Em meio a tal situação, o Governo de Angola tem-se empenhado na política de reassentamento, onde o abastecimento estável da água qualitativa e quantitativamente segura é uma importante questão a transpor. A população de deslocados em Luanda está estimada em 650 mil a um milhão (estimativa do MINARS) de pessoas e, para começar o reassentamento destas, foram destinadas algumas áreas de terreno, para 75.000 dentre os deslocados, as quais já começam a ser ocupadas. Porém, devido à situação financeira de Angola, ainda não há perspectivas de abastecimento de água na maioria dessas áreas e este facto tem dificultado o processo de reassentamento.

Para recuperar os atrasos de implementação do Plano de Acção, o Governo de Angola espera construir infra-estruturas de abastecimento de água nas áreas destinadas ao reassentamento e nas instalações públicas como escolas, que não disponham destas, e obter, para tanto, os equipamentos necessários, através da Cooperação Financeira Não-Reembolsável do Japão, sendo este, portanto, o objectivo do presente Projecto.

### **2-2 Concepção Básica do Projecto**

#### **2-2-1 Viabilidade e Grau de Necessidade do Projecto**

- (1) A “Política do Reassentamento da População Deslocada” do Governo de Angola promove, como seu eixo, ① a concessão gratuita de terrenos para assentamento (para moradia e agricultura) com a garantia de segurança; ② a construção de infra-estruturas tais como as de abastecimento de água, postos de saúde e escolas e ③ a distribuição gratuita de medicamentos e materiais escolares, e fornecimento de alimentos (como remuneração pela participação na construção de infra-estruturas) aos deslocados. Contudo, no que tange à água para o uso doméstico, que é o primordial para o quotidiano, não se tem obtido desempenho satisfatório devido à falta de camiões-cisterna e o andamento deficiente das obras de construção das instalações de abastecimento tais como poços tubulares.

O Projecto solicitado presente faz parte do Plano de Acção acima referido e, visto que o

auxílio do Japão desempenha um papel importante para alcançar os objectivos do Plano, julga-se que o Projecto tem alto impacto positivo, além de exigir alta urgência.

- (2) As áreas de reassentamento designadas aos deslocados não são campos provisórios como costumam ocorrer, mas sim áreas destinadas ao assentamento definitivo e, ao mesmo tempo, a segurança também é garantida.

Foram eleitos os responsáveis (coordenadores) dos moradores de cada área, de maneira que já existe uma estrutura que permite a gestão e operação/manutenção de instalações tais como as de abastecimento de água. No entanto, na maioria das áreas, observa-se a insuficiência de instalações de abastecimento de água potável higiênica e, por este motivo, a população é obrigada a adquirir a água transportada por camiões-cisterna a preços muito elevados, além do que esta água muitas vezes é de origem fluvial ou similar, sem qualquer tratamento. Por esse motivo, a aquisição da água tem representado um encargo bastante grande aos deslocados que não têm renda estável, além do que o consumo da água não higiênica tem sido uma grande causa de doenças hídrico-hidrógenas. Portanto, o asseguramento da água higiênica e de baixo preço nas áreas de reassentamento representa, não somente a solução do problema de falta de água, mas também uma grande contribuição para a melhoria do meio ambiente sanitário, estabilização e melhora da qualidade de vida e alívio dos encargos financeiros.

- (3) No que concerne às infra-estruturas de abastecimento de água potável encanada na província de Luanda, estas não são dimensionadas para a população actual, além do que a obsolescência daquelas existentes e os atrasos da construção de novas instalações tem causado falta crônica de água, o que obriga muitas pessoas a comprarem-na dos camiões-cisterna privados, a preços muito elevados. Para piorar a situação, a própria frota de camiões das empresas privadas de fornecimento de água é insuficiente, a ponto de não conseguir atender à totalidade da demanda dos consumidores. Além disso, chega a ocorrer situações em que os proprietários de reservatórios particulares, que compram a água para o seu próprio consumo, revendem esta água aos deslocados por puro espírito de fraternidade. Instituições públicas, tais como escolas e hospitais, igualmente sofrem pela escassez de água e muitas delas dependem dos camiões-cisterna privados. Portanto, julga-se que a concretização do abastecimento público de água por meio de camiões-cisterna, à população deslocada e aos estabelecimentos públicos acima referidos, apoiará a equipamentação em atraso da infra-estrutura urbana, assim como corroborará na consolidação das bases da vida quotidiana da população deslocada, de forma que tomou-se a decisão de elaborar um plano

de fornecimento de camiões-cisterna através da Cooperação Financeira Não-Reembolsável do Japão.

## **2-2-2 Considerações sobre os Componentes do Plano**

### **(1) Abrangência do Auxílio**

O assentamento da população nas áreas destinadas ao reassentamento ocorre de maneira aperiódica, além do que não está definida uma estrutura organizacional com vistas à população doméstica deslocada, havendo por exemplo sítios onde não há sequer decisões quanto à projecção demográfica. Assim sendo, a abrangência do auxílio, a título de Cooperação Financeira Não-Reembolsável do Japão, prevê como beneficiários do projecto: ① a população que efectivamente esteja assentada ou cujo assentamento seja certo, na altura da realização do Estudo de Desenho Básico e ② o pessoal relacionado às escolas da área urbana.

### **(2) Selecção das Áreas de Reassentamento Alvos do Auxílio**

As áreas-alvos do auxílio foram seleccionadas através da avaliação das áreas destinadas ao reassentamento da população deslocada listadas pelo Governo de Angola, baseando-se nos critérios de julgamento para a definição dos sítios de implementação e estrutura dos projectos, critérios estes relacionados na Acta das Discussões.

### Factores a Considerar

#### **1) Questões de Segurança**

O Governo de Angola dá primordial importância às questões de segurança nas áreas de reassentamento, sendo que, nas áreas onde está iniciada a imigração dos deslocados, já foi confirmada a ausência das minas terrestres e está garantida a segurança. Apenas em Funda, da área de Funda, não foram realizadas inspecções a respeito, por não estar ainda determinado o local de reassentamento.

#### **2) Sistema de Gestão e Manutenção das Instalações**

Após a construção das instalações de abastecimento de água, será necessário um organismo constituído pelos próprios beneficiários, o qual encarregar-se-á da gestão e da manutenção das

mesmas de acordo com o programa elaborado pelo DAAS. Nas áreas de reassentamento onde estão iniciados os processos de reassentamento, fora Funda, já estão eleitos os coordenadores a servirem como representantes das mesmas e já se encontram estabelecidos os organismos administrativos, sendo portanto possível a instituição de organismos de gestão e manutenção.

### 3) Existência ou Não de Instalações de Abastecimento de Água (Inclusive as do Plano)

Dentre as 13 áreas constantes da solicitação, duas: Moxico e Mussende, já possuem chafarizes públicos da EPAL, e mais duas: Camama e Benfica I, estão abrangidas no plano de abastecimento da EPAL até 2002. Em Ramiro, está em andamento um projecto de abastecimento de água, tendo como fonte os recursos hídricos subterrâneos. Em Irmãos Coragem, encontra-se em curso um empreendimento de auxílio conjunto do UNCHR com uma ONG, o qual consiste da construção de infra-estruturas de tratamento das águas do canal agrícola para o abastecimento de 20 m<sup>3</sup>/dia de água para o consumo. Mas este volume de água será insuficiente quando todos os pretendentes ao reassentamento estabelecerem-se no local e, uma vez que ficou claro que não é possível contar com os recursos subterrâneos, serão precisos mais sistemas similares àqueles em construção.

Nas restantes 7 áreas: Funda (Chendovava), Benfica II, Bitá-Tanque, Km 30, Boa Fé, Caop e Km45, não há previsões de introdução de serviços de abastecimento público de água.

### 4) Condições Hidrogeológicas

Na província de Luanda, distribuem-se densamente as rochas sedimentares do Pós Mioceno, do Período Terciário da Era Cenozóica. Mas as camadas mais profundas constituem-se principalmente de estratos impermeáveis, que em geral não propiciam boas condições hidrogeológicas. Portanto, não é possível contar com a existência de qualquer recurso hídrico subterrâneo a leste da falha que supostamente corta a região central da província, na direção de Nor-Noroeste a Sul-Sudeste, enquanto que, a oeste da mesma, existe o problema de salinização ao longo do litoral. Assim sendo, chega-se à conclusão de que as áreas propícias à exploração de recursos hídricos são as seguintes três: Camama, Bitá-Tanque e Km 45. No caso das áreas de Benfica I e II, e Ramiro, apesar de verificar-se a salinização nas áreas destinadas ao reassentamento, é possível explorar a água subterrânea, boa para o consumo, nas suas regiões mais interioranas.

## 5) População Actual das Áreas de Reassentamento

A área onde não foi identificada população reassentada, na altura da realização do Estudo, é Caop e esta fica descartada da abrangência do auxílio.

Após proceder às considerações sobre cada uma das áreas segundo os parâmetros de avaliação indicados (Tabela 2.2.1), foram seleccionadas seis (6) áreas como alvos do projecto. Quanto ao sistema de abastecimento, será seleccionado, dentre aquele que utiliza os recursos hídricos subterrâneos e outros possíveis de acordo com as condições hidrogeológicas de cada área.

Tabela 2.2.1 Avaliação das Áreas de Reassentamento

Muni- cípio	Nome da Área de Reassentamento		Critério de Avaliação*						Viabilidade de contem- plar para o projecto	Observações
			É área de assentam. definitivo	Há assen- tados no local	É seguro	A O/M é realizável	Inexiste instalação de água	Há condi- ção hidro- geológica p/ furo		
Cacuaco	Funda	Funda	—	×	×	×	○	—	Não há	Não está determinado o local do assentamento
		Chendovava	○	○	○	○	○	×	Há	Necessária consideração sobre o sistema de abastecimento
Kilamba Kiaxi	Camama		○	○	○	○	×	○	Não há	
Samba	Benfica I		○	○	○	○	×	×	Não há	
	Benfica II		○	○	○	○	○	×	Há	Água subterrânea nestas áreas é salobra. Mas, é possível explorar água subterrânea potável na região mais interiorana.
	Ramiro		○	○	○	○	×	×	Não há	Não há planos de canalização da EPAL. Mas estão em andamento 3 projectos de abastecimento por água subterrânea.
Viana	Bitá-Tanque		○	○	○	○	○	○	Há	Necessário estudo mais detalhado sobre água subterrânea
	Km 30		○	○	○	○	○	×	Há	Necessária consideração sobre o sistema de abastecimento
	Irmãos Coragem		○	○	○	○	△	×	Não há	Em andamento projecto da UNHCR
	Boa Fé		○	○	○	○	○	×	Há	Necessária consideração sobre o sistema de abastecimento
	Caop		○	×	○	○	○	×	Não há	Não há população actualmente e há dúvidas sobre o assentamento futuro.
	Moxico		○	○	○	○	×	—	Não há	Há chafarizes públicos da EPAL.
	Mussende		○	○	○	○	×	—	Não há	
	Km 45		○	○	○	○	○	○	Há	Necessário estudo mais detalhado sobre água subterrânea.

Obs: ○ Sim; △ Necessária coordenação com entidades correlatas; × Não

\* Detalhamento dos critérios de avaliação:

- 1 : É área de assentamento definitivo (e não campo temporário);
- 2 : Que não haja problemas de segurança, tais como motins;
- 3 : Que haja O/M apropriadas (e presença de coordenador na área de reassentamento);
- 4 : Que não haja rede existente de água encanada (inclusive o plano);
- 5 : Que as condições hidrogeológicas sejam boas (Consideração para a avaliação da escolha do método de abastecimento).



### **(3) Estabelecimento da População de Projecto nas Áreas de Reassentamento**

Para as seis áreas seleccionadas para o Projecto no Item (2), estabelecer-se-ão as populações de projecto de acordo com o seguinte:

Os resultados do levantamento demográfico realizado durante o Estudo de Desenho Básico, pode ser feita uma classificação nos seguintes padrões:

- a) Como não há clara definição quanto à população de projecto, define-se como tal a população corrente de Dezembro de 2000. (Diferente do Padrão c), a população aqui mora em família.)

Casos de: Funda (Chendovava) e Benfica II

- b) Não alcançou ainda a população de projecto, mas a população vive em família e já existem casas provisórias, embora precárias.

Casos de: Km 45, Km 30 e Boa Fé

- c) Estão presentes apenas os representantes das famílias previstas ao assentamento, os quais vivem em tendas e estão a construir suas casas.

Caso de: Bitá Tanque

Calcular-se-ão as populações de projecto, para os padrões acima, da seguinte maneira:

- ① Para os padrões a) e b), as populações actuais serão arredondadas na casa dos 500 e os números obtidos serão considerados como sendo as populações de projecto. No caso de Chendovava, entretanto, como não foi contada a população exacta, os 90 % do número de população obtido pela entrevista serão considerados como a população de projecto.
- ② Para o padrão c), serão estimadas as populações das áreas após a conclusão das obras de construção de casas através do número de famílias, e os resultados serão igualmente arredondado na casa dos 500 e considerados como sendo as populações de projecto.

O número médio de componentes de uma família foi calculado em 7,7 pessoas/família (Vide Livro de Dados) por meio de entrevistas individuais às donas de casa deslocadas, e este foi adotado.

Baseado no acima referido, obteve-se os resultados apresentados na tabela 2.2.2 a seguir:

**Tabela 2.2.2 Planilha de Cálculo das Populações de Projecto de Cada Área de Reassentamento**

NOME DA ÁREA	Estimativa Demográfica Gov. de Angola (hab.) ※ <sub>1</sub>	População Actual (hab.)			Padrão Actual de Assentamento nas Áreas ※ <sub>2</sub>	População Estimativa de Cálculo (hab.) ※ <sub>3</sub>	População Adoptada (hab.) ※ <sub>4</sub>	Observações
		Entrevista Dez. de 2000	Pesquisa do MINARS Jan. de 2001	Entrevista Maio 2001				
Cacua-co								
Chendo-vava								
Funda	(3.000)	3.000 (256F)	6.838	12.000	C	12.000	11.000 ※ <sub>5</sub>	Assentamento a partir de Abr./2000. Devido ao deslizamento causado pela chuva forte após a pesquisa do MINARS (Jan./2001), milhares de moradores do bairro Boa Vista entraram e a maioria deles vivem em tendas.
Samba	(1.019)	1.019 (desconh.)	1.019	1.019	A	1.019	1.000	A maioria vive em tendas, embora existam algumas casas recém-construídas.
Benfica II								
Bitu-Tanque	6.414	700 (450F)	2.240	1.985	B	3.500	3.500	Dentre o total da população, 700 assentaram-se nos inícios de Dez./2000; 450 famílias foram contabilizadas nos finais do mesmo mês. Encontram-se no local apenas os representantes das famílias. As casas estão a ser construídas e a maioria vive em tendas. São estimados 22.000 assentados no futuro.
Viana								
Km 30	21.851	2.250 (desconh.)	3.250	3.250	A	3.250	3.500	Praticamente todos vivem em tendas. São estimados 30.000 assentados no futuro. Entretanto, como não há a previsão de fornecimento de terreno p/ agricultura do Governo Prov. etc., julga-se que não haverá o aumento grande da população em breve.
Boa Fé	9.200	3.360 (975F)	3.610	3.818	A	3.818	4.000	A maioria vivia em tendas em Dez./2000, porém, em Maio/2001, a construção de casas foi quase terminada.
Km 45	3.000	1.850 (250F)	1.810	2.050	A	2.050	2.000	Vivem em casas de sapé. A população mora em família.
TOTAL	46.682	12.179	18.787	24.122	--	25.637	25.000	

※<sub>1</sub> A população entre parênteses é a população actual, por não existirem populações de projecto estabelecidas pelo governo.

※<sub>2</sub> A : Vive em família e está a haver pouco movimento de população. B : Principalmente os representantes das famílias estão a construir suas casas e em Maio/2001, continuava a instalação. C : Situa-se nos arredores da área urbana e está a aumentar a população rapidamente.

※<sub>3</sub> Caso A e C: População contabilizada (x) = população actual      Caso B : População contabilizada (x) = N<sup>o</sup> de famílias (Dez./2000) × n<sup>o</sup> médio de componentes (7,7)

※<sub>4</sub> Arredondamento na casa dos 500

※<sub>5</sub> Como não foi realizada uma pesquisa com dados exatos recentemente, foi adoptado o cálculo seguinte: População adoptada = População estimativa contabilizada × 0,9.



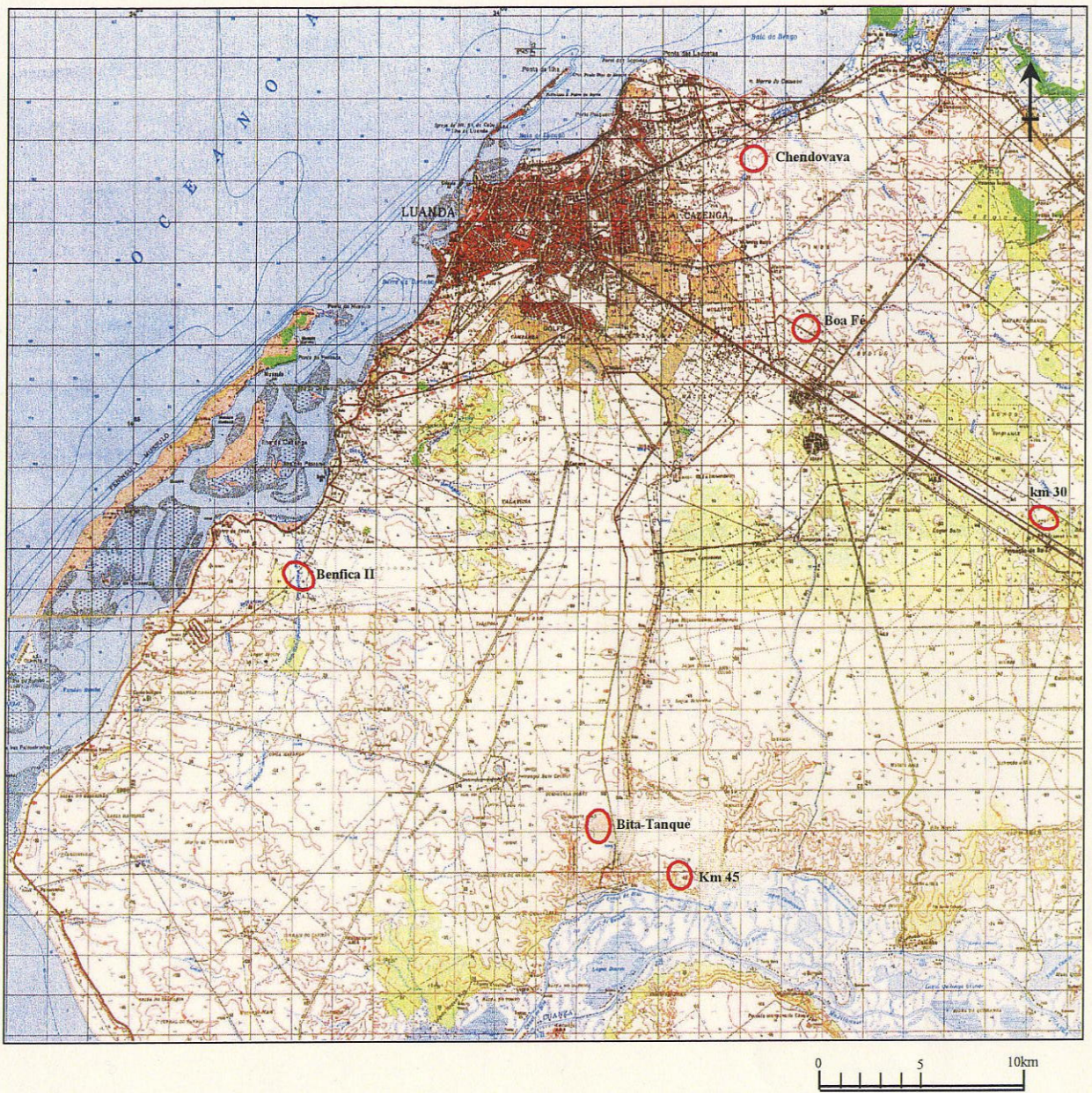


Fig.-2-2-1 Carta de Localização das Áreas de Reassentamento do Projecto



#### **(4) Sistema de Abastecimento de Água nas Áreas de Reassentamento**

As áreas de reassentamento localizam-se disperso em locais afastados da região urbana e, tendo em vista que cada qual apresenta condições hidrogeológicas diferentes e apenas algumas delas podem contar com a água subterrânea, os sistemas de abastecimento a serem adoptados foram estabelecidos da seguinte forma:

##### **1) Chendovava, Km 30 e Boa Fé (Áreas que não contam com a água subterrânea)**

Nestas áreas não há opção senão a de abastecimento por camiões-cisterna. A fonte de abastecimento será a água potável da EPAL, a qual, após ser transportada pelos camiões, será armazenada nos reservatórios e servida por meio de chafarizes públicos. O Governo de Angola possui experiência neste sistema de abastecimento e já foi obtida a confirmação de que o governo provincial dará apoio financeiro na operação caso os camiões-cisterna sejam fornecidos.

##### **2) Benfica II, Bitá-Tanque e Km 45 (Áreas onde a água subterrânea é explorável mas o lençol freático é muito profundo, ou aquelas em que a água pode ser explorada na redondeza)**

Julga-se que o aproveitamento da água subterrânea seja o mais viável, uma vez que a premissa é a de assentamento definitivo da população com infra-estruturas duráveis. A água será captada do poço profundo por meio de motobomba e, do reservatório, será distribuída às áreas de reassentamento e servida através do sistema de chafarizes públicos.

#### **(5) Volume Unitário de Projecto**

No Plano Nacional existente sobre o abastecimento de água, não há especificações sobre o volume de abastecimento per capita diário.

Segundo resultados de entrevistas às donas das áreas de reassentamento, o consumo per capita diário de água perfaz uma média de 9 litros/hab., sendo que todas alegaram insuficiência. Em contrapartida, o volume médio desejado por elas era de 22 litros/hab. No caso de se adoptar os serviços por camiões-cisterna, estabelecer um volume-padrão alto implica em custo operacional maior devido, por exemplo, ao aumento do número de camiões, custo este que terão reflexos nos encargos, não somente ao governo provincial, como também aos próprios beneficiários (população deslocada). O mesmo não deixa de ocorrer também com as instalações que utilizam a

água subterrânea.

Tendo considerado o acima exposto, foram realizadas discussões com o governo de contrapartida, onde se chegaram às seguintes conclusões: a cifra de 15 litros/hab.×dia, constante da solicitação, embora não seja suficientemente satisfatória, é julgável como adequada, uma vez que representa quase que o dobro do consumo actual, o que leva à sensível melhoria situacional da vida dos reassentados, tanto qualitativa quanto quantitativamente, além do que a própria média de consumo per capita de água no continente Africano gira em torno de 15 e 25 litros/hab.×dia. Assim sendo, acordou-se que estes 15 litros/hab.×dia serão adoptados como sendo o volume unitário de projecto para o presente Projecto.

Além disto, foi acordado também que, quanto à água a ser abastecida em escolas primárias para beber e para fins sanitários, será adoptado como padrão o volume de abastecimento de 2 litros/dia×criança (especificação: 1 litro/dia×criança para beber, 1 litro/dia×criança para fins sanitários), para alunos cujas horas de aula são poucas, em virtude de o sistema escolar em vigor ser de 3 turnos, e de 5 litros/dia×pessoa (1,5 litros/dia×pessoa para beber, e 3,5 litros/dia×pessoa para fins sanitários) para professores, cujas horas de trabalho são mais longas.

## **(6) Instalações de Abastecimento por Poço Profundo**

### **1) Taxa de Sucesso de Perfuração de Furos e Definição da Captação de Projecto**

#### **a) Condições Hidrogeológicas e Taxa de Sucesso de Perfuração**

Existem, na área de abrangência do Projecto, três estratos que podem ser aquíferos, assim como mostra a Tabela 2.2.3, mas, a única que apresenta água subterrânea efectivamente utilizável como água potável é o Estrato de Luanda pertencente ao Piloceno, do Período Terciário, o qual é recoberto pela camada superior de Quelo, e distribui-se à altura de +50 m a -50 m.

Este estrato constitui um aquífero livre (não-confinado), do tipo que não se eleva muito mesmo interior adentro, sendo que a altura d'água não passa dos +10 m acima do nível do mar mesmo alguns quilômetros afastado do litoral, e que nas proximidades dos planaltos localiza-se mais ou menos à altura do nível do mar, de forma que permite estimar que a altura do lençol freático na área de Projecto encontre-se também nesta faixa altimétrica.

**Tabela 2.2.3 Classificação da Geologia e Aquífero das Áreas do Projecto  
(suplemento dos dados do BIRD)**

Período	Estrato	Dados do BIRD		Avaliação do Estrato p/ Captação de Água Subterrânea	Observações	
		Taxa de Sucesso de Perfuração (%)	Volume de Captação Possível L/s (m <sup>3</sup> /h)			
Quaternário	Aluvial	Aluvial	100	15 a 50 (50 a 180)	×	Planície da margem do rio. Qualidade d'água é quase similar à fluvial e imprópria para o consumo.
	Diluvial	Quelo (altura: +30 a 70m)	60 a 80	1 a 5 (3.6~18)	×	Basicamente constituído de estrato de conglomerado arenoso passível de formar aquífero. Mas, devido à altitude, praticamente não existe água subterrânea.
Terciário	Plioceno	Luanda (altura: -60m)	50~70	1~3 (3.6~11)	○	Água subterrânea existe dispersamente numa parte do estrato arenoso. Supõe-se o lençol freático à altura de 0 a +10m.
	Mioceno	Cacuaco	sem dados	sem dados	×	Consiste de rochas calcárias e lutíticas e quase não existe a água.

Segundo os dados contidos na tabela acima, a taxa de sucesso de perfuração no Estrato de Luanda gira em torno de 50 a 70%, mas, quando desmembrado, suas propriedades aquíferas variam sensivelmente de Leste a Oeste. Cabe ressaltar também que as taxas estão um pouco baixas para um estrato do Plioceno, devido ao processo de consolidação que encontra-se em ligeiro avanço. Além disto, embora não estejam especificados os parâmetros de sucesso, pode-se estimar volumes superiores a 3 a 4 m<sup>3</sup>/h e qualidades que vão de acordo com as normas estabelecidas pelos órgãos responsáveis.

Ao sumarizar as taxas precedentes de sucesso de perfuração no Estrato de Luanda, a partir dos dados do Ministério da Geologia e Minas sobre os desempenhos passados de exploração de recursos hídricos subterrâneos, é possível classificar este estrato em sectores A a C, assim como ilustra a Fig.2-2-2. O sector A, a Oeste, apresenta relativamente boas condições hidrogeológicas, excepto as áreas salinizadas do litoral, e tem um grande número de poços profundos construídos. A taxa de sucesso neste sector, de acordo com os dados do Ministério da Geologia e Minas, é de mais de 70%, sendo que o caudal por furo também é relativamente alto.

Por outro lado, no sector C, localizado a Leste da falha e que se estende em direcção Sul-Sudeste, a probabilidade de sucesso de exploração é praticamente nula, por constituir-se primordialmente de uma camada lutítica, sendo que nem há poços profundos precedentes.

O sector B localiza-se entre os dois sectores acima citados e é onde se localizam três das áreas de assentamento definitivo. Há precedentes de exploração de água subterrânea, mas, todos os furos existentes localizam-se na parte Oeste, mais próximo de Luanda, e, no que tange ao lado Leste, até mesmo dados geológicos são escassos. Porém, há que observar também que uma das causas da presente situação está no facto de que a exploração da água subterrânea não veio sendo realizada com vigor até hoje, porque o lençol freático é profundo (mais de dezenas de metros) e de difícil captação com bombas manuais.

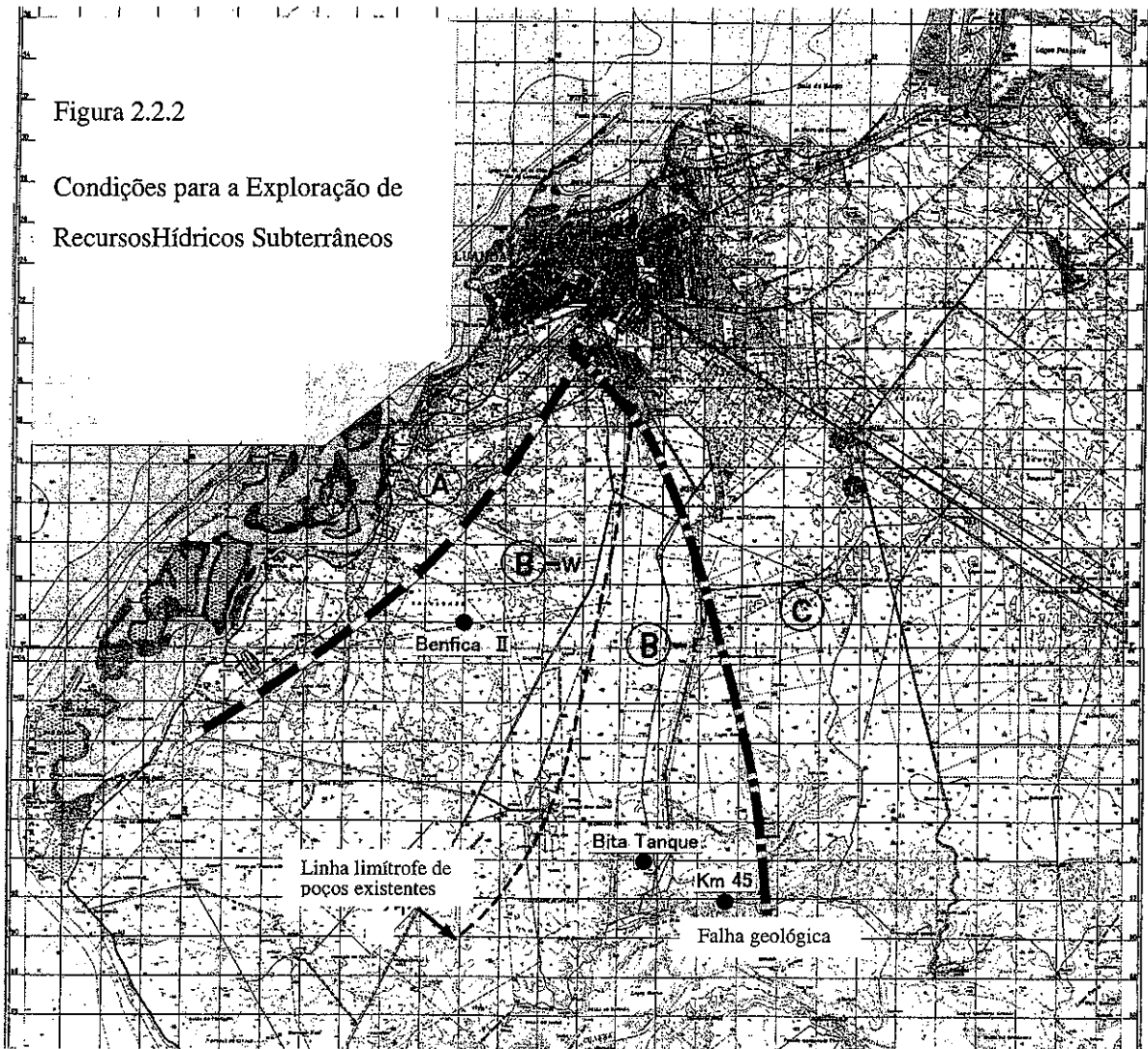
Ao ordenar em cortes de Leste a Oeste os dados obtidos na sondagem eléctrica realizada para o Projecto, observa-se que a resistividade, na porção entre os sectores A e B do estrato de Luanda, tende a aumentar à medida que se avança em direcção Leste. Isto faz supor, dentro da lógica genérica, que ocorram: ① o aumento do grau de consolidação das partículas componentes; ② o aumento da granulometria; ou ③ a não-recarga do aquífero pelo facto de o lado Leste ser mais próximo da falha, ocasionando a redução do volume de acúmulo da água. Mas, já que o referido na hipótese ① é difícil de ocorrer em áreas relativamente pequenas, como é o caso da região em estudo, e por existir dados que contrariam a hipótese ② registrando granulometrias até mais altas no lado Oeste, chega-se à conclusão de que a causa esteja na influência da falha, citada na hipótese ③.

Conjugando o acima exposto, julga-se que o volume de água subterrânea no sector B é menor do que no sector A, sendo que, dentro dos limites do próprio sector B, a probabilidade de captação decresce quanto mais se avança para o lado Leste.

É normal a taxa de sucesso de perfuração decair mesmo numa única região, caso seja estabelecido um volume alto de captação como parâmetro de sucesso. Portanto, já que é sabido que volume do aquífero no sector B é menor na sua parte Leste, torna-se viável estabelecer uma única taxa de sucesso para o sector, mas com desmembramento dos volumes captáveis a servirem como parâmetros de sucesso. Quanto à taxa de sucesso, será estabelecido em 70%, visto que o sector A vem apresentando taxas maiores que 70% (Dados do BIRD: 50 a 70%), além do que está prevista a realização de suficientes sondagens eléctricas das camadas profundas previamente à implementação.

Figura 2.2.2

Condições para a Exploração de Recursos Hídricos Subterrâneos



Legenda

Sector Desempenhos Precedentes de Perfuração

A Sector com estimativas acima de 70% segundo dados compilados pelo MINGEM

Volume captável: mais de 4 a 5 m<sup>3</sup>/hora

B Zona intermediária entre os sectores A e C

B-w indica poço existente

C Sector onde a probabilidade de exploração de água subterrânea é nula, por questões de estrutura geológica (Não há casos de sucesso, segundo resultados de entrevistas no local).

Taxa de sucesso: 0%

Volume captável: 0m<sup>3</sup>/hora



## b) Volume de Captação dos Furos

Dados sobre a captação por motobombas, dos furos existentes que se valem do aquífero do Estrato de Luanda, registram valores entre 4,5 e 12,0 m<sup>3</sup>/h (fora 1 ponto com 18,0 m<sup>3</sup>/h), na sua parte Oeste, que compreende o sector A e a porção Oeste do sector B. Por outro lado, os dados do BIRD, apresentados na Tabela 2.2.3, apresentam como valor mínimo de captação a cifra de 3,6 m<sup>3</sup>/h, embora este não seja um dado muito específico. Este facto permite julgar que há tranqüilamente a expectativa de captação de 4 a 5 m<sup>3</sup>/h na porção Oeste do sector B e, assim, será adoptado o valor de 4,5 m<sup>3</sup>/h como captação de projecto.

A porção Leste do sector B apresentou resistividade 1,3 vezes maior que aquela da porção Oeste, na sondagem eléctrica. Não é possível supor com firmeza a captação nesta área meramente através desta proporção, pois isso depende também das resistividades dos grãos de terra e da própria água subterrânea, mas, estima-se que o volume de água que preenche os vazios do solo reduzem-se para a metade. Assim sendo, adoptar-se-á o volume de 2,5 m<sup>3</sup>/h como captação de projecto.

## 2) Dados sobre o Furo

O aquífero é constituído por alternações de finas camadas arenosas e calcáreo-arenosas com as argilosas, e a água subterrânea acumula-se espalhado sobre a superfície da fina camada argilosa intercalada e, quando se constrói um poço profundo, esta água adentra o furo, constituindo a superfície aquosa. No caso da porção Leste do sector B, é estimado que a água subterrânea esteja distribuída pelo aquífero em pequenas porções, de forma que, para se obter a captação necessária, torna-se necessária a perfuração até o fundo do Estrato de Luanda, embora se saiba que o lençol freático esteja localizado entre 0 a +10 m acima do nível do mar. Pelo acima exposto, estima-se que os dados requeridos do furo sejam o seguinte:

Quanto à profundidade de instalação da bomba submersível, é estimado em torno de 50 m, baseado na altura natural estimada d'água.

**Tabela 2.2.4 Dados sobre o Furo**

Área	Cota Média do Terreno (±m acima do nível do mar)	Lençol Freático Suposto		Cota de Base do Estrato de Cacuaço (±m acima do nível do mar)	Profundidade da Perfuração de Projecto (m)	Profundidade Estimada da Motobomba (m)
		Altura (±m acima do nível do mar)	Profundidade (m)			
Benfica II	+70	+10	60	-60	130	110
Bitá Tanque	+115	+10	105	-60	175	155
Km 45	+80	±0	80	-60	140	130

### 3) Selecção do Sistema de Captação

No que tange ao tipo de bomba para furos, o mais económico, sob o ponto de vista do custo de manutenção após a construção, é a bomba manual; porém, mesmo aqueles melhorados e apropriados para grandes alturas manométricas, o limite é de 80 m, o que leva a concluir que será necessária a instalação de motobomba, mesmo no Km 45, onde a profundidade é a menor de todas. Portanto, no que diz respeito ao sistema de captação, é inevitável a instalação de motobombas em todas as localidades.

No caso, são três as fontes possíveis de energia motora para as motobombas: i) electricidade comercial, ii) sistema solar e iii) gerador; e este projecto, a rigor, terá como premissa a adopção da electricidade comercial, a ser fornecida pelo governo contrapartidário, como fonte de energia.

Contudo, em relação a Benfica II, tendo em vista de que o ponto de distribuição de energia eléctrica se localiza longe dos cabos de transmissão de energia eléctrica das instalações existentes, encarecendo o custo da obra (cerca de 10 vezes mais o custo de instalação de um gerador) e, também, de que o ponto de distribuição de energia eléctrica (localização do poço profundo) se situa em região agrícola, não havendo possibilidade de utilização no futuro em organismo público de instalação de distribuição de energia ou em moradia, a energia será produzida por gerador de energia eléctrica.

### 4) Regime de Operação da Bomba

A operação e o controlo das bombas serão procedidos por um pessoal que será treinado dentre a população, após a formação de cooperativa comunitária de operação e controlo (sobre a qual será descrito posteriormente).

O tempo de operação da bomba é calculado através do volume de abastecimento (15 litros/hab. × dia), volume de bombeamento possível por poço, quantidade de poços, etc. Levando-se em consideração as horas de trabalho dos administradores das bombas, em princípio, o regime de operação da bomba será de 8 horas/dia em Bitá-Tanque e Km 45, onde os poços estarão próximos da área residencial, enquanto que, em Benfica II, onde o poço se localizará a 6 km da área residencial, este será estabelecido em 6 horas/dia, levando-se em conta o tempo gasto pelo administrador para o seu deslocamento.

### 5) Reservatório Anexo e Chafariz Público

Para os furos que se valerão das motobombas, será preciso construir chafarizes públicos e tubulações que ligam os furos aos mesmos, já que a população servida por cada furo girará em

torno de 1.000. Além disso, para se obter um abastecimento estável, será também necessário construir reservatórios entre os furos e os chafarizes.

O número de chafarizes públicos e o número de torneiras por chafariz serão posteriormente definidos de acordo com a distância da tubulação e o nível de densidade populacional, mas, por ora, será planeado um chafariz por área de reassentamento já que o padrão de distribuição residencial ainda não está aclarado, mas com válvulas de derivação para permitir expansão futura. O chafariz público deve ser disposto próximo ao reservatório e, estipulando uma população de 400 habitantes para cada torneira, o caudal de saída será calculado de maneira tal que todos possam se servir nos períodos matutino, diurno e noturno, cada qual com duas horas de funcionamento. (Consulte a página 2-39.)

A dimensão dos reservatórios será correspondente ao volume de consumo de um dia, para que se possa corresponder às falhas temporárias da bomba.

#### **(7) Abastecimento de Água por Camiões-Cisterna nas Áreas de Reassentamento**

As áreas de reassentamento que necessitam de camiões-cisterna são: Chendovava, Km 30 e Boa Fé, e a população beneficiária total soma 18.500 habitantes. Tomando os 15 litros/hab. × dia como volume unitário, de acordo com as considerações feitas no Item (3), obtém-se o volume diário a abastecer de 277,5 m<sup>3</sup>.

##### **1) Condições das Vias de Acesso e Especificações das Viaturas**

No que tange às condições rodoviárias da província de Luanda, as principais estradas não apresentam problemas em especial por estarem asfaltadas, mas as estradas de acesso às Áreas de Reassentamento, afastadas das estradas principais, assim como os caminhos do interior das mesmas, não se encontram pavimentadas, constituindo-se de chão de terra apenas com uma ligeira manta de areia. Nas áreas onde o relevo é plano, não há dificuldades para transitar mesmo em veículos com tracção em duas rodas. Porém, para as localidades de relevo acidentado, serão necessárias viaturas com potência igualável a de um veículo com tracção nas quatro rodas, nas estações chuvosas. Dentre as Áreas de Reassentamento priorizadas acima, três, exceptuada a Km 30, localizam-se em áreas de relevo acidentado e apresentam condições ruins de acesso.

As especificações mais usuais dos camiões-cisterna fabricados no Japão são:

Capacidade do tanque	Especificação do Veículo (Tracção)
• 4.5m <sup>3</sup>	4×4 ou 4×2
• 9.0m <sup>3</sup>	4×2
• 15.0m <sup>3</sup>	6×4

Quanto aos veículos a serem fornecidos, estima-se que os mais apropriados sejam aqueles com capacidade de 9m<sup>3</sup> ou 15 m<sup>3</sup>, considerando-se a eficiência de trabalho e a capacidade dos reservatórios mais comumente encontrados. Quanto aos camiões-cisterna em actividade na província de Luanda, seu padrão é de 10 m<sup>3</sup>. Assim sendo, destinar-se-ão: camiões-cisternas com capacidade de 9 m<sup>3</sup>, ou seja, do tipo padrão, para Km 30 e Boa Fé, que são regiões de reassentamento, e de 15 m<sup>3</sup>, ou seja, de grande capacidade, para a populosa Chendovava (população estimada: 11.000 habitantes), levando-se em consideração a eficiência do trabalho de abastecimento, assim como as condições das estradas.

## 2) Número de Viagens por Dia por Camião-Cisterna

Cada um dos camiões-cisterna da ELISAL realizam actualmente 2,5 viagens/dia em média, mas, estipular-se-á 3,5 viagens/dia para o presente Projecto, pelos seguintes motivos:

- A ELISAL possui uma grande área de terreno que serve de base para as viaturas, no ponto intermediário entre a cidade de Luanda e Viana;
- Em Viana, onde se concentram as Áreas de Reassentamento, não há tanto congestionamento de tráfego como na cidade de Luanda;
- É esperado que no futuro seja instalado um novo ponto de abastecimento dos camiões-cisterna na localidade de Kikuxi em Viana; e
- O número de viagens realizadas pelos camiões-cisterna privados costumam ser de 3 a 4 vezes por dia em média.

## 3) Número de Viaturas Demandadas nas Áreas de Reassentamento

Embasado nas condições acima discorridas, calculou-se que as quantidades necessárias de camiões, para o abastecimento das Áreas de Reassentamento, são: 4 unidades com a capacidade de 15 m<sup>3</sup> e 4 de 9 m<sup>3</sup>, perfazendo 8 unidades, assim como mostra a Tabela 2.2.5 a seguir:

Tabela 2.2.5 Quantidade Necessária de Camiões nas Áreas de Reassentamento

Área de Reassentamento	Pop.de Projecto (hab.)	Volume a Abastecer (m <sup>3</sup> )	Condições das vias de acesso e do interior das áreas	Capaci- dade dos Tanques (m <sup>3</sup> )	Número de viagens/dia (vezes)		Qtidade de Camiões (unidades)	
					15m <sup>3</sup>	9m <sup>3</sup>	15m <sup>3</sup>	9m <sup>3</sup>
Funda (Chendovava)	11.000	165	Ruim	15	11	—	4	—
Km 30	3.500	53	Transitável c/ Veículos com tracção em 2 rodas	9	—	6	—	2
Boa Fé	4.000	60	Transitável c/ Veículos com tracção em 2 rodas	15	—	7	—	2
Total	18.500	278	—	—	11	13	4	4

## (8) Abastecimento das Escolas e Afins

O sistema de abastecimento das escolas e afins será por camiões-cisterna e o presente Projecto só abarcará o fornecimento desses equipamentos.

### 1) População Beneficiária

As populações beneficiárias de projecto, das escolas e afins, serão aquelas mostradas na Tabela 2.2.6, de acordo com os resultados das discussões com o governo contrapartidário.

**Tabela 2.2.6 Número de Beneficiários e Volume a Abastecer**

Nº	Município	Escola	Volume Unitário (ℓ/hab.dia)	Nº de Usuários	Consumo Diário (m <sup>3</sup> )
1	Samba	105	Alunos 2	1.215	2,43
			Funcionários 5	43	0,22
2	Maianga	230	Alunos 2	3.780	7,56
			Funcionários 5	114	0,57
3	Kilamba Kiaxi	614	Alunos 2	3.915	7,83
			Funcionários 5	117	0,59
4	Cazenga	730	Alunos 2	2.565	5,13
			Funcionários 5	80	0,40
5	Cacuaco	802	Alunos 2	2.025	4,05
			Funcionários 5	66	0,33
6	Viana	905	Alunos 2	1.890	3,78
			Funcionários 5	62	0,31
7	Cazenga	Hoji-Ya-Henda	Alunos 2	2.025	4,05
			Funcionários 5	66	0,33
8	Viana	500 CASA	Alunos 2	1.620	3,24
			Funcionários 5	54	0,27
9	Samba	124	Alunos 2	2.160	4,32
			Funcionários 5	69	0,35
11	Maianga	229	Alunos 2	2.295	4,59
			Funcionários 5	73	0,36
14	Kilamba Kiaxi	611	Alunos 2	2.565	5,13
			Funcionários 5	80	0,40
15	Cacuaco	814	Alunos 2	3.105	6,21
			Funcionários 5	95	0,48
16	Viana	KM9A	Alunos 2	2.025	4,05
			Funcionários 5	66	0,33
	Total 13 escolas			32.170	67,31

### 2) Número Necessário de Camiões-Cisterna

Para o abastecimento dos reservatórios, foi decidido, através de discussões com o governo

contrapartidário, que a cada vez será abastecido o volume correspondente a três dias. Este sistema de rodízio, quando calculado dividindo-se as áreas da seguinte maneira, implica na necessidade de dois camiões-cisterna com capacidade de 15 m<sup>3</sup>.

**Tabela 2.2.7 Plano de Operação de Camiões-Cisterna (destinado às escolas) com Capacidade de 15 m<sup>3</sup>**

Camião	Área	1º dia	2º dia	3º dia	Total
No.1	Maianga	2 escolas (39 m <sup>3</sup> ) 3 viagens			8 viag./3 dias por camião Total 103 m <sup>3</sup>
	Kilamba Kiayi		2 escolas (42 m <sup>3</sup> ) 3 viagens		
	Samba			2 escolas (22 m <sup>3</sup> ) 2 viagens*	
No.2	Cazenga e Viana	3 escolas (36 m <sup>3</sup> ) 3 viagens	2 escolas (29 m <sup>3</sup> ) 2 viagens		8 viag./3 dias por camião Total 98 m <sup>3</sup>
	Cacuaco			2 escolas (33 m <sup>3</sup> ) 3 viagens*	

\* : Em Samba e Cacuaco, a eficiência é menor do que as outras áreas, devido à distância do local de abastecimento, a mais de 10 km.

### 3) Quantidade de Camiões a Fornecer no Presente Projecto

Pelos resultados obtidos através das considerações em (7) e no presente item, a quantidade total de camiões a serem fornecidos será o seguinte:

**Tabela 2.2.8 Quantidade de Camiões a Fornecer**

	Capacidade do Tanque: 9 m <sup>3</sup>	Capacidade do Tanque: 15 m <sup>3</sup>	Total
p/ Áreas de Reassentamento	4 un.	4 un.	8 un.
P/ Escolas		2 un.	2 un.
Total	4 un.	6 un.	10 un.

### (9) Considerações sobre o Fornecimento de Perfuratrizes

#### 1) Necessidade de Fornecimento de Sonda Perfuratriz

##### a) Plano Director

As taxas de cobertura dos serviços de abastecimento de água, em Angola, não passam de

46,4% na área urbana (1998) e 15% na área rural. Principalmente nas áreas rurais, mesmo quando existem instalações, estas estão todas obsoletas, e praticamente a metade dos 15% está em desuso. O Governo de Angola está hoje a elaborar seu Plano Nacional de Abastecimento de Água com vistas a minorar os problemas relativos à água e ao saneamento no prazo de cinco anos, ou seja, de 2001 a 2005 (de 2002 a 2006, de acordo com os dados obtidos em Junho de 2001).

Mais especificamente, visa alcançar o consumo per capita diário de 70 litros para a população urbana, ao mesmo tempo que planea construir 5000 instalações de abastecimento na área rural (1000/ano) de forma a atingir 30% de cobertura até o final do período. E, visto que na área rural as instalações de água são do tipo fontes pontuais, a fonte de captação é centrada nos poços profundos, para cujas obras de construção, as perfuratrizes são indispensáveis.

Além disso, estão previstas as participações de empresas privadas e ONGs na posição de organizações executivas das obras do poço profundo neste projecto. O desempenho do NAS, organismo subordinado ao Ministério da Energia e Águas, é de extrema importância para a promoção do projecto, assim como é de grande significância o NAS possuir uma nova sonda perfuratriz.

O orçamento necessário para a realização do projecto na íntegra está calculado em US\$ 810 milhões, sendo que o orçamento para construção de instalações de abastecimento no meio rural está estimado em US\$ 50 milhões, e, quanto ao recurso financeiro, o Governo de Angola, além dos 30 % de seu próprio orçamento, para o resto, espera contar com o auxílio de países desenvolvidos e organismos internacionais.

Em Fevereiro de 2001, foi realizada uma reunião dos doadores, quando foi apresentado este plano e está prevista a solicitação de auxílio oficial nestes termos tão logo sejam concluídas as tramitações domésticas prescritas.

Porém, cabe aqui lembrar que o Plano Nacional de Abastecimento de Água, por ora, é ainda um plano tosco que abarca todo o território nacional e, para concretizar os equipamentos relativos à perfuração, é imprescindível que seja aclarado o plano pormenorizado de utilização da perfuratriz, ou seja, o detalhamento das áreas-alvo, número de furos, fonte de recursos financeiros, verba necessária etc.

#### b) Planos do UNICEF

Nas áreas rurais, desde 1982, têm sido sucessivamente implementadas obras de construção de furos através dos recursos do UNICEF (parcialmente com recursos do governo) e, no Plano

Plurianual 1999-2003, estão destinados US\$ 7,43 milhões como orçamento relativo a empreendimentos em água, saneamento e meio ambiente.

**Tabela 2.2.9 Orçamento do UNICEF Relativo a Empreendimentos em Água, Saneamento e Meio Ambiente em Angola.**

(Unidade: milhão de US\$)

Ano fiscal	Orçamento
1999	1,186
2000	1,267
2001	1,529
2002	1,646
2003	1,802
Total	7,430

As áreas a que se destinam este recurso são: as rurais, peri-urbanas, desérticas/áridas e atingidas pela seca, sendo que estas correspondem a seis províncias da região setentrional, circunvizinhas à capital: Bengo, Uíge, Cuanza Sul, Cuanza Norte Luanda e Malange, e três das proximidades da fronteira nacional meridional: Huíla, Kunene e Namibe.

Não há, no citado plano, especificações sobre as regiões ou o número de furos a construir, mas, de facto, vem sendo implementadas as construções dos furos à medida que permitem as condições da sociedade e da segurança.

Apesar de as áreas de actuação das obras de constução de poços estarem a se estreitar recentemente por influências da guerra; mas, o auxílio do UNICEF é o único que tem o orçamento definido e é tido como de altíssima importância para levar avante o Plano Nacional.

**Tabela 2.2.10 Antecedentes de Projectos de Construção de Poços Profundos do UNICEF**

Projecto	Ano	Local	Órgão cooperador *
Construção de poços profundos (7 furos)	Concluído em 1995	Vila Nova	(NAS)
Construção de poços profundos (8 furos)	Concluído em 1996	Vila Nova Andulo, Caxito	(NAS)
Construção de poços profundos (31 furos)	Concluído em 1997	Prov. de Malanje	Governo Angolano (NAS)
Construção de poços profundos (14 furos)	Concluído em 1998	Prov. de Malanje	Governo Angolano (NAS)
Construção de poços profundos (20 furos)	Concluído em 1999	Prov. Kuanza-Sul	Governo Angolano (NAS)
Construção de poços profundos (4 furos)	Concluído em 2000	Prov. de Luanda	Governo Angolano (NAS)

\* (NAS): Encarregado dos trabalhos de perfuração de poços profundos  
Governo Angolano: Auxílio financeiro ao projecto



c) Situação Actual das Perfuratrizes Administradas pelo NAS e a Necessidade de Fornecimento de Novos Equipamentos

O Plano Nacional, anteriormente referido, é centrado nas obras de construção de furos e prevê algumas centenas de furos perfurados ao ano. O NAS, que é subordinado ao Ministério da Energia e Águas, é o único órgão implementador de empreendimentos de exploração de recursos hídricos subterrâneos e tem uma posição de suma importância para o prosseguimento do presente Projecto, além do que tem o dever de levar a cabo, não apenas os projectos auxiliados pelo UNICEF, mas também projectos próprios de abastecimento de água.

Para tanto, é vital que este órgão possua perfuratrizes eficientes e que esteja bem equipado e preparado para a execução das obras.

O Departamento de Abastecimento de Águas e Saneamento (DAAS) possui os equipamentos fornecidos em projectos passados de exploração de água subterrânea, e o Núcleo de Águas Subterrâneas (NAS), sob sua subordinação, administra-os. Todos os equipamentos de perfuração e os materiais ligados a poços profundos, pertencentes ao DAAS, foram fornecidos pelo UNICEF em projectos passados.

As principais perfuratrizes que o NAS administra e opera são em número de 4, assim como mostra a Tabela 2.2.11, sendo que apenas duas delas estão em estado operável, mas o equipamento de nº 1, a de percussão, só tem potencial para até aproximadamente 50 m de profundidade, além do que, por este destinar-se à perfuração de solos sedimentares a rochas brandas, o seu raio de acção limitaria-se à estreita faixa de terras voltadas ao Oceano Atlântico, sem contar que o trabalho seria moroso e pouco eficiente.

Por outro lado, a perfuratriz nº 2, a rotativa, tem larga adequabilidade - de rocha branda a rígida -, de modo que poderia ser bastante flexível e útil; porém, tendo sido fornecido há 12 anos, encontra-se bastante obsoleto, já praticamente no final de sua vida útil, a tal ponto que se quebra com facilidade mesmo quando é consertado ou são-lhe colocadas peças sobressalentes, não permitindo expectativas de retorno de investimento em reparos.

Pelo exposto acima, é bastante evidente que a perfuratriz rotativa encontra-se em época de reposição e conclui-se que é imprescindível o fornecimento de novas perfuratrizes rotativas para que seja dada continuidade ao Plano Nacional de Abastecimento de Água.

**Tabela 2.2.11 Estado dos Equipamentos Fornecidos (sondas)**

No.	Equipamentos Principais	Ano Fornec.	Estado	Desempenho (nº de perfurações; n: nova; r: reabilitação)	Obs.
1	DANDO A percussão Portátil	1994	Em operação	'95 (n=7), '96 (n=8), '97 (n=11), '98 (n=7)	Operável
2	HALCO Rotativa Montada em camião	1987	Avaria frequente	'97 (n=20, r=25), '98 (n=14, r=23), '99 (n=11), '00 (n=4)	Operável. Inoperante em 2000 por falta de peças.
3	INGERSOLL RAND/TH60 Rotativa e montada em camião	1982	Avaria frequente	Havia consertado uma utilizando as peças da outra, mas, devido a avarias frequentes, inoperante de 95 a 99.	Obsoletas, dificilmente utilizável
4	INGERSOLL RAND/TH60 Rotativa e montada em camião	1982			

d) Comparação dos Métodos de Suprimento das Máquinas Perturatrizes para o Presente Projecto

Efectuando-se uma análise comparativa para a escolha do melhor método de suprimento dos equipamentos para a implementação das obras do presente Projecto, incluindo a possibilidade de trazer uma sonda do Japão, temos o resultados na Tabela 2.2.12 a seguir.

**Tabela 2.2.12 Comparação dos Métodos de Suprimento de Máquina Perfuratriz**

Item	A) Fornecimento (doação) do Japão ou de um Terceiro País	B) Utilização de Sondas Existentes do NAS	C) Subcontractação de uma Empresa Local	D) Subcontractação de Empresa de Páís da Vizinhança
Estado da Sonda	Sonda nova em bom estado.	Como a sonda apropriada para as obras do presente Projecto foi fabricada em 1988, está obsoleta e no fim da vida útil.	Existe uma única sonda percentente a uma empresa que actua na província de Luanda e arredores. Seu estado é desconhecido.	Acredita-se que as sondas, na África do Sul, onde estas são fabricadas, têm estado razoável, devido à facilidade de aquisição de materiais de conserto, tais como peças sobressalentes.
Problemas p/ Utilização no Presente Projecto	Sendo necessário um longo tempo (cerca de 5 a 6 meses) para a fabricação, o início das obras será atrasado.	Será difícil cumprir o plano de obras devido a avarias frequentes. Conforme dados de projectos do UNICEF, leva 6 meses o fornecimento de peças sobressalentes e ferramentas p/ conserto.	Há somente uma sonda privada em Luanda e arredores. Se utilizá-la no presente projecto, serão paralizadas as obras de um outro projecto de longo prazo.	Será necessário o transportar a sonda e outros equipamentos de um terceiro país. Se não puder realizar um número considerável de perfurações, será mais caro o custo unitário das obras do que o da alternativa C).
Vantagens	Será possível cumprir o prazo de obras. Após a conclusão das obras do presente Projecto, a sonda fornecida poderá ser utilizada na consecução do Plano Nacional de Abastecimento de Água (esboço).	O custo de operação é baixo.	É mais barato e versátil em comparação com D).	Podendo atender às demandas de quantidade e prazo, será possível cumprir o prazo.
Avaliação Geral	Será pouco usado no presente Projecto: 7 pontos em um ano. Mas, terminado o Projecto, o Governo Angolano poderá continuar a exploração de recursos hídricos por conta própria utilizando esse equipamento.	Impossível devido a problemas relativos ao processo de obras.	Impraticável no presente Projecto, devido à grande influência sobre outros projectos.	Não há problemas de adopção nas obras de presente Projecto, uma vez que o número de perfurações será pouco. Contudo, o custo será relativamente alto, em comparação com C).

Na DNA está em andamento um projecto nacional de construção de 5.000 instalações de abastecimento de água em 5 anos nas áreas rurais e, para avançar com este projecto, a função do NAS, um órgão público nacional, é muito grande. Contudo, como a máquina perfuratriz de propriedade do NAS está muito velha e a sua utilização no futuro será difícil, considera-se que esteja na época de renová-la. Portanto, no caso de se comparar somente em termos económicos, as opções B), C) e D) são mais vantajosas, e a aquisição da perfuratriz conforme solicitação, parece ser oportuna, pois auxilia a política governamental de Angola e permite continuar o desenvolvimento das águas subterrâneas.

## 2) Sobre Especificações e Potência da Sonda

A geologia da área de projecto estrutura-se basicamente por um estrato de rocha branda do Mioceno, do Período Terciário da Era Cenozóica, de modo que, não haverá problemas se as perfuratrizes tiverem a capacidade de perfurar um estrato de rocha branda até 200 m de profundidade. No entanto, estes equipamentos estão pré-destinados a trabalharem, após a conclusão do presente Projecto, como máquinas principais no prosseguimento do Plano Nacional de Abastecimento de Água, onde será exigida a adequabilidade a diversificadas condições geológicas.

O projecto do UNICEF, que constitui uma das hélices principais do Plano Nacional de Abastecimento de Água, tem afunilado as áreas-alvo de projecto em seis províncias da região setentrional: Bengo, Uige, Cuanza Sul, Cuanza Norte, Luanda e Malange, e três da região meridional: Huíla, Kunene e Namibe. As principais características geológicas e condições para a perfuração, de cada uma destas províncias, estão resumidas na tabela seguinte:

**Tabela 2.2.13 Geologia e Condições de Perfuração nas Províncias Abrangidas pelo Projecto do UNICEF**

Região	Província	Geologias Principais	Condição de Perfuração
Norte	Bengo	Rochas sedimentares do Período Cretáceo da Era Mesozóica à Era Cenozóica	De rocha branda a meio rígida
		Complexo rochoso do Pré-Cambriano	Rocha rígida
	Uíge	Rochas sedimentares e metamórficas do Pré-Cambriano à Era Paleozóica	Rocha rígida
	Cuanza Sul	Rochas sedimentares do Período Cretáceo da Era Mesozóica à Era Cenozóica	De rocha branda a meio rígida
	Cuanza Norte	Pré-Cambriano (Rochas sedimentares e complexos rochosos)	Rocha rígida
	Luanda	Rochas sedimentares da Era Cenozóica	Rocha branda
	Malanje	Rochas sedimentares e metamórficas da Era Paleozóica	Rocha rígida
Sul	Huíla	Rochas sedimentares do Pré-Cambriano e rochas ígneas da Era Paleozóica	Rocha rígida
	Kunene	Rochas sedimentares da Era Cenozóica	Rocha branda
		Complexo rochoso do Pré-Cambriano e rochas ígneas da Era Paleozóica	Rocha rígida
	Namibe	Rochas sedimentares do Período Cretáceo da Era Mesozóica à Era Cenozóica	De rocha branda a meio rígida
Rochas sedimentares, metamórficas, ígneas e complexo rochoso do Pré-Cambriano à Era Paleozóica		Rocha rígida	

Assim como se pode observar na tabela anterior, em Angola, embora nas regiões costeiras como, por exemplo, as redondezas de Luanda, seja constituída de rochas sedimentares com níveis de consolidação relativamente baixos, as outras regiões apresentam uma larga distribuição de estratos rígidos das eras Paleozóica a Pré-Cambriana e de rochas ígneas.

Em geral, uma sonda rotativa com circulação hidráulica é capaz de perfurar solos de até o Mioceno, do Período Terciário da Era Cenozóica, em termos de eras, e de solos sedimentares a rochas brandas, em termos de tipologia de rochas. Mas, para os solos do Mesozóico a Paleozóico, é impossível a perfuração sem o uso do método percussivo pneumático e, de facto, dentre os equipamentos pertencentes ao NAS, há uma sonda que é bivalente para a perfuração por percussão pneumática e rotativa com circulação hidráulica. Portanto, convém seleccionar aquelas do tipo bivalente, como especificação das sonda a ser fornecido através do presente Projecto.

## (10) Quantidade de Equipamentos Acessórios e Veículos de Apoio a Fornecer

As considerações contidas neste item têm como premissa a confirmação da viabilidade do fornecimento dos equipamentos de perfuração referidos anteriormente.

No que tange ao fornecimento de equipamentos acessórios e veículos de apoio, serão em primeiro momento analisada a possibilidade de aproveitamento dos equipamentos pertencentes ao NAS. A actual frota de veículos de apoio em uso pelo NAS consiste do abaixo relacionado. Dentre os quais, o camião-compressor fabricado em 1982 e o veículo automotor tipo van com mais de 150 mil quilômetros rodados estão no limite de suas vidas úteis e serão, portanto, descartados do rol de equipamentos utilizáveis no futuro.

Tabela-2.2.14 Veículos de Apoio e Equipamentos Pertencentes ao NAS

Equipamento	Quantidade	Km rodado etc.
Camião-compressor	2	Um fabricado em 1982 e o outro em 1987
Camião	3	km rodado: 200mil km × 1un., 70km × 2un.
Camioneta	3	km rodado: 150mil km
Viatura	2	km rodado: 60mil km
Camião-Cisterna	1	km rodado: 100mil km

Outrossim, como o NAS não executa senão tercerizado as obras pós-construção de furos, a incumbência do NAS será restricta da perfuração do poço ao ensaio de bombeamento e, para tanto, será considerada a frota mínima necessária de veículo, para apoiar os trabalhos regulares do NAS.

### 1) Camião de Carga com Guindaste

O camião de carga com guindaste será utilizado no transporte de equipamentos de perfuração (tubos de perfuração e de revestimento, brocas etc.) e materiais de acabamento (tubo de filtro, cascalho, cimento etc.) do acampamento ao canteiro de obras e de um canteriro a outro. Este camião deverá ter comprimento mínimo de 6 m e guindaste com capacidade de 3 t, tendo em conta que, entre os equipamentos e materiais a transportar, haverá componentes com comprimento de 6 m.

Além deste, será necessário também um (1) camião para o transporte de água e combustível. Pelas condições existentes de água e de obras de perfuração em Angola, estima-se que será de extrema influência ao andamento do Projecto a obtenção, estocagem, fornecimento e transporte sem contratempos da água para as obras. Quanto ao volume, será necessário um de 5 m<sup>3</sup> de

capacidade, para evitar atrasos nas obras, pois existem ocorrências de perda total de água em processos com circulação hidráulica. Outrossim, este caminhão será utilizado também no transporte dos materiais de construção do grupo de construção civil. Para isso, terá de ter acoplado um guindaste de 6 t.

Usualmente, são requeridos dois caminhões de carga com guindaste para obras de perfuração, mas, tendo em vista que o número de perfurações será pequeno, propõe-se o fornecimento de um (1) caminhão com guindaste de 6 t, a ser utilizado polivalentemente, podendo a eventual falta ser preenchida pelos equipamentos trazidos pela empreiteira de obras.

## 2) Pick-Up

Serão necessários dois pick-ups, um para o grupo de perfuração e outro para o grupo de ensaio de bombeamento, para deslocamento do pessoal, administração de obras (chefe do grupo de perfuração e auxiliares) e transporte de equipamentos de prospecção e outros materiais e equipamentos leves, adequando-se para tal um veículo do tipo cabine dupla. Mas, tendo em vista o pequeno número de perfurações, será fornecido um (1) veículo como sendo o mínimo necessário, sendo a falta suprida pelos veículos trazidos pela empreiteira de obras.

Outrossim, os veículos necessários para a coordenadoria/inspeção e para o grupo de obras de construção civil serão também supridos pela empreiteira de obras como parte dos equipamentos necessários.

## 3) Tanque d'Água

Uma obra de construção de poço tubular pelo processo de circulação hidráulica utiliza um grande volume de água para perfuração, de modo que é de suma importância a obtenção da água para este fim. Geralmente o caminhão-cisterna é um equipamento indispensável para uma obra de perfuração, mas, assim como foi descrito no Item 1), para o presente caso será fornecido um tanque removível justamente para permitir a utilização polivalente do caminhão através da colocação/remoção do tanque de acordo com a necessidade.

A perfuração centrada no método percussivo também é iniciada por processo hidráulico, pois são frágeis as camadas superficiais, tais como a de rocha intemperizada, de forma que o tanque d'água (caminhão-cisterna) é um componente acessório compulsório de uma máquina perfuratriz, sendo indispensável também após a conclusão das obras.

#### 4) Tanque de Combustível

Na execução das obras do presente Projecto, será utilizado o óleo diesel como força motriz de sonda, compressor e outros equipamentos, de forma que a obtenção e o transporte deste combustível têm grande importância.

A situação de abastecimento de gasolina e diesel, em Luanda, é de insuficiência de postos de abastecimento, o que acarreta perdas substanciais de tempo devido à espera de 1 a 2 horas para abastecer um veículo. A solução mais prática para este problema seria adquirir o combustível em grandes volumes de uma só vez, armazená-lo e transportar o volume necessário em tambores até o canteiro de obras.

Para isso, no caso do presente Projecto, seria necessário instalar um tanque fixo na base de acampamento, cujo estabelecimento está a ser considerada para algum ponto próximo a Viana e à beira da estrada principal.

Porém, considerando-se que o NAS tem executado obras sem o tanque de combustível, o presente Projecto classificará este elemento como aquela a ser trazida pela empreiteira de obras, embora o mesmo conste do rol de solicitações de fornecimento.

#### 5) Equipamentos de Ensaio de Bombeamento

O NAS não tem realizado ensaios de bombeamento após conclusão de poços, o que tem gerado a falta de dados hidrogeológicos tais como o de lençol freático e coeficientes de absorção em Angola. Os dados hidrogeológicos são de suma importância, do ponto de vista gestacional dos recursos hídricos subterrâneos, de maneira que o NAS, como órgão nuclear de desenvolvimento de recursos hídricos subterrâneos, deve passar a executar os ensaios e montar o arquivo de dados hidrogeológicos.

As funções básicas do grupo de ensaios de bombeamento são:

- Determinação da captação máxima admissível através do ensaio de bombeamento;
- Instalação da bomba; e
- Análise de qualidade da água e determinação da potabilidade.

Pelas funções acima citadas, a equipagem de ensaio de bombeamento deve ser do tipo montado em camião, pela mobilidade, e para o bombeamento será utilizado bomba submersível movido a gerador. Serão necessários também: um medidor de lençol freático do interior da câmara do poço, um medidor de vazão de saída e um conjunto simplificado de análise de qualidade da água (medidores de electro-conductividade, temperatura e PH).

Acima estão relacionados os equipamentos acessórios (com respectivas especificações e quantidades) que a parte Japonesa necessitaria para a execução das obras, quando da doação de uma (1) sonda de perfuração. Visto que o empréstimo dos equipamentos pertencentes ao Governo Angolano é impossível devido aos motivos explicitados na Tabela 2.2.15, o fornecimento da sonda de perufuração deverá ser feito acompanhado de 1 veículo com compressor, 1 veículo para ensaios de bombeamento, 1 camião com guindaste e 1 pick-up.



**Tabela-2.2.15 Considerações sobre a Quantidade de Veículos de Apoio a Fornecer**

Item	Tipo	Compressor de Ar	Veículo p/ Ensaio de Bombeamento	Camião de Carga com Guindaste	Camião-Cisterna	Pick-Up ou Camioneta
A)	Composição mínima necessária de veículos, para uma sonda de perfuração	1	1	2 (※1)	0 (introdução de um tanque removível) ~1	2 (※2)
B)	Veículos pertencentes ao NAS (excluso os velhos/obsoletos)	1	0	2	1	0
C)	Veículos excedentes que o NAS pode distribuir caso seja fornecida uma sonda nova: =B-A ≥ 0	0	0	0	0	0
D)	Veículos de apoio necessários caso seja fornecida uma sonda nova (Veículo a fornecer) =A-C	1(1)	1(1)	2(1)	0 (tanque removível)	2(1)
E)	Quantidade solicitada pelo Governo Angolano	1	1	2	0 (tanque removível)	3
F)	Diferença entre quantidade necessária e a solicitada =(D)-E	0	0	-1	0	-2

(※1) 1º veículo: Tendo em vista a demanda de 5m3/dia d'água p/ perfuração, transportará o tanque d'água diariamente. Transportará também combustíveis a cada 2 ou 3 dias.

2º veículo: Transportará as ferramentas de perfuração, tubos, fluido, cascalho e outros.

(※2) 1º veículo: P/ supervisão de obras (P/ chefe e auxiliares de perfuração); transportará os equipamentos de perfilação eléctrica etc.

2º veículo: P/ transportação de equipamentos e materiais leves e p/ comunicação.

## 6) Equipagem de Oficina, Inclusas Ferramentas de Reparos

Uma obra de construção de poço é executada através da combinação de diversos equipamentos, inclusos sonda e veículos de apoio, como se pode observar pelo anteriormente referido, e, para manter os mesmos sempre em eficiente estado de operação, é necessária a equipagem de oficina.

O DNA possuía uma oficina em Viana, mas, em 1992, quando do agravamento dos conflitos, a grande parte dos equipamentos foi perdida e essa situação perdura até hoje. Considerando-se o bom uso dos equipamentos de perfuração, após a conclusão do presente Projecto, avalia-se como imprescindível o fornecimento de equipagem de oficina.

Os componentes de equipagem de oficina inclusas ferramentas para reparos estão listados, por finalidade de uso, abaixo na Tabela 2.2.16:

**Tabela-2.2.16 Instalações para Oficinas Inclusa Equipagem de Reparo e Sua Utilidade**

Ferramentas	Utilidade
1. Gerador / Solda a Diesel 2. Solda a Gás 3. Ferramentas Eléctricas	• Regulagem e reparo de equipamentos siderúrgicos inclusive ferramentas de perfuração
4. Compressor de ar (eléctrico) e ferramentas pneumáticas	• Limpeza dos veículos • Lavagem de mangueiras hidráulicas quando da troca de óleo • Regulagem dos pneus • Pintura
5. Equipamentos de Lubrificação	• Manutenção da equipagem
6. Equipamentos de Serviços de Bateria	• Checagem de bateria
7. Ferramentas de Borracharia	• Substituição de pneumáticos
8. Ferramentas de Medição 9. Ferramentas em Geral	• Inspeção e manutenção de rotina dos veículos e outros equipamentos

## (11) Fornecimento de Equipamentos de Análise

### 1) Equipamentos de Análise de Qualidade da Água

Assim como o reconhecimento do volume de captação através do teste de bombeamento, a análise de qualidade da água é muito importante para julgar se a água explorada é consumível ou não. A análise definitiva deverá ser consignada ao órgão público competente, mas, para o julgamento preliminar in

situ, serão necessários equipamentos simplificados de análise de qualidade da água.

Os equipamentos abaixo relacionados, que têm mais campos de aplicação e que serão utilizados com maior frequência, comporão o rol de equipamentos a fornecer, enquanto que a empreiteira levará consigo os itens que necessitam de artigos de consumo tais como reagentes, para a realização de seu trabalho.

- Conductivímetro (com termómetro) ..... para análise de quantidade de componentes dissolvidos na água
- Medidor de PH (com termómetro) ..... para análise de qualidade da água

## 2) Perfilador Eléctrico

O perfilador eléctrico é um equipamento que permite fazer o reconhecimento da situação distribucional do aquífero no interior do furo aberto para determinar a posição onde dispor o filtro.

Nas obras de construção de poços profundos até hoje realizadas pela DNA, não eram realizadas perfilagens do leito; porém, visto que no DAAS, subordinado à DNA, existem técnicos especializados em hidrogeologia e sensoriamento físico, estes poderão receber treinamentos em serviço (OJT) e este equipamento vir a ser muito útil em empreendimentos futuros de exploração de recursos hídricos subterrâneos. Assim sendo, o detector eléctrico de leito comporá o rol de equipamentos a fornecer.

## 3) Máquina de Prospecção Eléctrica

A máquina de prospecção eléctrica é um equipamento utilizado para se conhecer a estrutura hidráulico-geológica do subsolo e será mantido na base de acampamento para ser utilizado a qualquer momento, pois trata-se de um equipamento necessário para a escolha de ponto alternativo de perfuração quando um furo apresentar-se seco.

Assim como foi discorrido no Item 2), o DAAS conta com técnicos especializados em prospecção geofísica de hidrogeólogos, mas, como não havia equipamentos de prospecção, realizava as inspecções com a colaboração do Ministério da Geologia e Minas e, por este motivo, este equipamento foi solicitado, mas, será descartado do rol de fornecimento.

### 2.2.3 Concepção Básica do Projecto

O presente Projecto, como parte da política de reassentamento do governo de Angola, a qual constitui uma das metas nacionais, tem como concepção básica o fornecimento de camiões-cisterna e

equipamentos necessários para a construção de instalações de abastecimento de água subterrânea captada de furos e de abastecimento de água por camiões-cisterna, para fornecer água à população deslocada reassentada na província de Luanda (inclusive de hospitais e escolas), a qual sofre pela falta de água saudável de consumo. Os equipamentos a serem fornecidos estão planeados a serem empregados, após a conclusão do presente Projecto, pelo governo de Angola, em obras que visem a ascensão do percentual de população servida pela água de abastecimento.

A população beneficiária do presente Projecto soma: 25.000 pessoas nas áreas de reassentamento e 32.170 pessoas correlatas às escolas e afins, num total de 57.170 pessoas.