

PLANEAMENTO e GESTÃO de **RECURSOS HÍDRICOS**



coba
GROUP

CONSULTORES DE ENGENHARIA E AMBIENTE



APRESENTAÇÃO

A COBA é um grupo multinacional e multidisciplinar de Serviços de Engenharia e Ambiente, fundado em 1962.

Os serviços que presta vão desde os estudos de base e de planeamento, de conceção e análise de viabilidade técnica, ambiental e económica, de projeto para construção, bem como da gestão e fiscalização das obras, até ao acompanhamento da operação e observação do seu comportamento.

Com escritórios em três continentes e experiência em mais de cinquenta países, o Grupo conta com várias empresas correspondendo a especializações funcionais ou a áreas geográficas.

O conhecimento acumulado ao longo das últimas seis décadas, a manutenção dos seus colaboradores na vanguarda das respetivas áreas técnicas, a estabilidade do seu quadro permanente de colaboradores e a experiência internacional refletem-se na sua capacidade em encontrar para os clientes, quer públicos quer privados, soluções adaptadas às necessidades e ao seu contexto.

Ao longo da sua vida o Grupo participou, com autoridades públicas ou com promotores privados, na viabilização de Empreendimentos da mais variada dimensão, alguns deles estruturantes e de grande impacto na melhoria das condições de vida das populações nos diversos países onde atuou.

O grupo dispõe atualmente de um elevado número de valências e áreas técnicas que permitem a constituição de equipas pluridisciplinares de que resulta numa visão integrada dos empreendimentos.

SECTOR HÍDRICO - ORIGEM E EVOLUÇÃO

A experiência da COBA no sector da água remonta à sua fundação em 1962. Os projectos hídricos anteriores eram relacionados com armazenamento de água (barragens) e mais tarde com o estudo dos recursos hídricos para os sistemas de abastecimento de água (para fins domésticos, industriais e de rega) e a planificação e a gestão dos recursos hídricos das bacias nacionais e internacionais dos rios.

Como tal, a Hidráulica, a Hidrologia e a Planificação de Recursos Hídricos são disciplinas chave da atividade da COBA há mais de 55 anos. Estas disciplinas concentram-se no Serviço de Água e Energia, com um pessoal permanente de 25 engenheiros, especialistas em planeamento hídrico e especialistas ambientais.

Ao longo dos anos, os recursos hídricos têm assumido uma importância crescente no mundo inteiro para satisfazer as necessidades da indústria e da população e reduzir a pobreza, sobretudo nas zonas mais pobres do planeta, assim como para gerir um recurso cada vez mais escasso.

Assim, os recursos hídricos e a sua distribuição entre os países assumiram um papel de suma importância no mundo inteiro, sendo um tema que merece um debate em profundidade e reuniões entre as organizações nacionais e regionais e as organizações mundiais pertinentes e as equipas de especialistas.

COBA adaptou os seus meios para oferecer serviços nas áreas específicas associadas aos requisitos das novas condições, participando, na atualidade, nos estudos de economia da água, alterações climáticas, a conservação da qualidade da água, a conservação dos sistemas ecológicos, modelação de sistemas de água, sistemas de informação geográfica e assistência técnica a governos e organizações para o planeamento e gestão dos recursos hídricos.

DOMÍNIOS DE ATIVIDADE

APROVEITAMENTOS HIDRÁULICOS

Barragens de betão, de terra e de enrocamento. Diques e reservatórios. Sistemas de adução. Estruturas hidráulicas.

PRODUÇÃO E TRANSPORTE DE ENERGIA ELÉTRICA

Centrais hidroelétricas. Centrais fotovoltaicas e parques eólicos. Mini-hídricas. Reabilitação, modernização e automação de centrais hidroelétricas. Subestações. Redes de alta tensão. Sistemas de refrigeração de centrais termoelétricas.

SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ÁGUAS RESIDUAIS E PLUVIAIS

Captação, adução e distribuição de água. Estações de tratamento de água potável. Sistemas de Drenagem. Estações de tratamento de águas residuais. Estações elevatórias.

AGRICULTURA E DESENVOLVIMENTO RURAL

Sistemas de rega e de drenagem. Caminhos rurais. Sistemas de produção. Cartografia e informação de base.

INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTE

Estradas e autoestradas. Caminhos de ferro. Estações de Mercadorias e de Passageiros. Metropolitanos. Aeroportos. Pontes e outras obras de arte.

AMBIENTE

Estudos de Impacte Ambiental. Gestão, Monitorização e Auditorias Ambientais. Controle da Poluição Enquadramento Paisagístico. Planos de Ordenamento. Recuperação de áreas degradadas. Aterros de resíduos. Barragens de rejeitos.

ESTRUTURAS GEOTÉCNICAS

Túneis e cavidades. Taludes naturais e de escavação. Fundações especiais. Molhes. Obras de aterro. Estruturas de contenção.

OBRAS MARÍTIMAS E FLUVIAIS

Cais. Regularização de rios e canais. Reabilitação de Molhes. Controle de cheias e regularização de caudais.

INDÚSTRIA MINEIRA

Estudos Ambientais. Barragens de Rejeitos e Estruturas Conexas: Projeto; Manual de Operações, Manutenção e Observação; Avaliação de segurança e análise de risco. Planos de Encerramento de Minas. Formação.

EDIFICAÇÕES

Edifícios para Habitação e Serviços. Edifícios Industriais. Estruturas Industriais Metálicas e Mistas. Reabilitação e Recuperação de Edifícios Antigos

CARTOGRAFIA E CADASTRO

Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Cartografia Digital. Cartografia Temática. Cadastros Temáticos. Expropriações.

CONTROLE DE SEGURANÇA E REABILITAÇÃO DE OBRAS

Auscultação, Inspeção e Reforço de Barragens e de Infraestruturas Viárias. Instrumentação de Obras. Manutenção e Exploração de Obras.

GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS E FISCALIZAÇÃO DE OBRAS

Gestão de Empreendimentos. Gestão de Custos. Fiscalização de Obras. Garantia e Controlo da Qualidade.

PLANO NACIONAL DA ÁGUA | Angola

Cliente: Ministério de Energia e Águas (MINEA) - Instituto Nacional dos Recursos Hídricos (INARH)

Data: 2012 / 2015

Estudos realizados em consórcio

DESCRIÇÃO

O Plano Nacional da Água (PNA) contempla a caracterização da situação atual do País e o diagnóstico dos principais problemas e potencialidades a curto, médio e longo prazos

O PNA, para além da caracterização física, económica e social do sector da água, está especialmente focalizado para:

- Caracterizar os recursos hídricos (superficiais e subterrâneos), em quantidade e qualidade;
- Identificar e quantificar as utilizações da Água (abastecimento urbano, indústria, irrigação, energia hidroelétrica, ambiente, etc.);
- Efetuar o balanço hídrico das disponibilidades e utilizações da água;
- Identificar e caracterizar, espacialmente e temporalmente, os principais problemas, como são as cheias, secas, erosão, poluição, etc., bem como conflitos atuais e potenciais de utilização da água;
- Definição de um programa físico e financeiro de curto prazo.

O balanço hídrico será estabelecido com base na informação relativa às disponibilidades hídricas e às pressões (económicas, sociais e ambientais) de utilização da água e efectuado quer para a região/bacia hidrográfica, quer para diversas secções dos rios, de forma a possibilitar a identificação das áreas que se revelam mais críticas.

Será dado especial relevo à análise das áreas geográficas em que a problemática da água assume especial relevância socioeconómica e estratégica, designadamente no potencial de utilização para produção de energia elétrica (bacias hidrográficas mais húmidas) e nas regiões onde sejam identificados e esperados potenciais conflitos de utilização da água (bacias hidrográficas mais secas).

Os resultados do Plano Nacional da Água serão apresentados sob a forma de matriz multicritério, possibilitando a hierarquização de prioridades de intervenção sustentadas tecnicamente, com um suficiente grau de segurança e o estabelecimento de um programa físico e financeiro com horizonte de 25 anos.



PROGRAMA NACIONAL DE BARRAGENS DE ELEVADO POTENCIAL HIDROELÉTRICO | Portugal

Ciente: REN (Rede Elétrica Nacional)

Data: 2001/2004

Estudos realizados em Consórcio

O “Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH)”, teve como objectivo identificar e definir prioridades para os investimentos a realizar em grandes aproveitamentos hidroeléctricos no horizonte 2007-2020.

A proposta dos aproveitamentos a implementar resultou da Avaliação Ambiental Estratégica (AAH) de 4 grandes opções estratégicas, estabelecidas no âmbito do PNBEPH.

Os aproveitamentos seleccionados correspondem a aproveitamentos de grande interesse do ponto de vista da capacidade própria de produção de energia, da optimização dos recursos da bacia hidrográfica em que se inserem, do potencial para satisfação de outros usos e que apresentam condições de ordem técnica, económica, social e ambiental para poderem vir a ser implementados a curto ou médio prazo.

Os 10 aproveitamentos seleccionados, que permitem atingir as metas de potência instalada estabelecidas para o horizonte de 2020, são: Almourol, Alvito, Daivões, Foz Tua, Fridão, Girabolhos, Gouvães, Padroselos, Pinhosão e Vidago

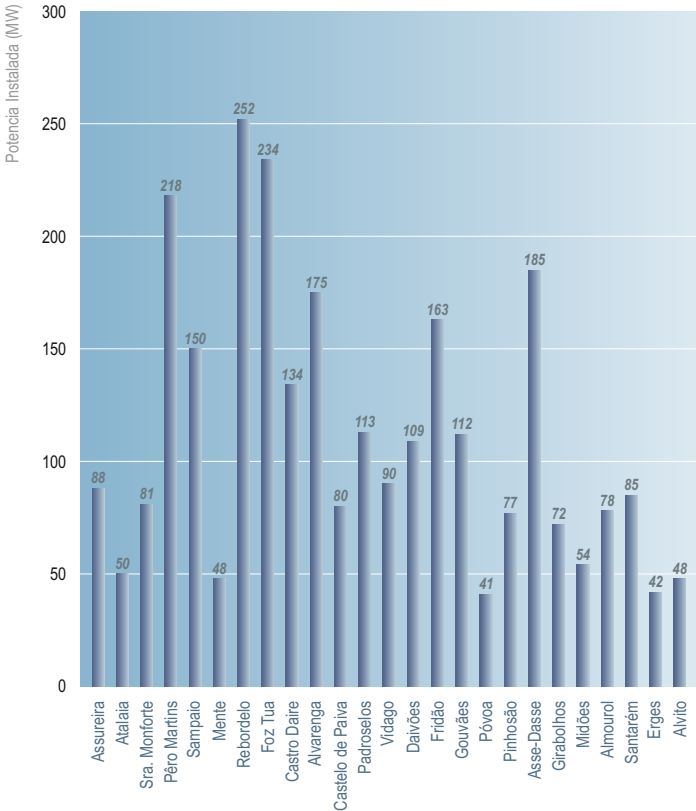
O conjunto dos 10 aproveitamentos do PNBEPH foram previstos com uma potência instalada total de cerca de 1 100 MW, permitindo uma produção em ano hidrológico médio de 1 630 GWh/ano.

No final da implementação do PNBEPH, em 2020, a potência total hidroeléctrica instalada em grandes aproveitamentos em Portugal será de aproximadamente 7 000 MW.

A Avaliação Ambiental foi desenvolvida na perspectiva dos Factores Críticos seleccionados em unção dos factores ambientais e de sustentabilidade e do quadro de referência estratégico relevante para o programa: Alterações Climáticas, Biodiversidade, Recursos Naturais e Culturais, Riscos Naturais e Tecnológicos, Desenvolvimento Humano e Competitividade.

A Avaliação Ambiental permitiu concluir que a Opção D - Ponderação Energética, Socioeconómica e Ambiental é aquela que, em termos globais, mais contribui para o alcance das metas estratégicas relativas aos factores críticos e menos conflitua com as mesmas.

Os estudos realizados analisaram um conjunto de 25 aproveitamentos hidroeléctricos previamente inventariados, com potência superior a 30 MW.



Aproveitamento	Bacia	Rio	Tipo	Área da bacia (km²)	Capacidade da albufeira (hm³)	Potência instalada (MW)	Energia produzida (GWh/ano)
Foz Tua	Douro	Tua	Reversível	3 822	310	234	340
Fridão	Douro	Tâmega	-	2 630	195	163	299
Padroselos	Douro	Beça/Tâmega	Reversível	315	147	113	102
Gouvães	Douro	Torno/Tâmega	Reversível	100	13	112	153
Daivões	Douro	Tâmega	Reversível	1 984	66	109	148
Vidago	Douro	Tâmega	Reversível	1 557	96	90	114
Almourol	Tejo	Tejo	-	67 323	20	78	209
Pinhosão	Vouga	Vouga	Reversível	401	68	77	106
Girabolhos	Mondego	Mondego	Reversível	980	143	72	99
Alvito	Tejo	Ocreza	-	968	209	48	62
TOTAL					1 266	1 096	1 632

APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO DO GOVE

Angola

Ciente: GABHIC - Gabinete para Administração da Bacia Hidrográfica do Rio Cunene

Data: Projecto para concurso: Novembro 2002 / Julho 2005

Estudos de Execução, Assistência Técnica e Fiscalização da Empreitada: Maio 2008 / Dezembro 2012

Estudos realizados em consórcio

DESCRIÇÃO:

A barragem do GOVE encontra-se na província de Huambo, 120 km a sul da cidade de Huambo.

O seu objetivo principal era a regularização do caudal do rio Cunene para aumentar a produção de energia no alcance internacional do rio Cunene e criar condições, em combinação com a barragem de Calueque, para transferir caudal para a Namíbia.

Um estudo hidrológico detalhado de toda a bacia do Cunene foi levado a cabo e a simulação da propagação do caudal de água no rio Cunene, a fim de cumprir com o acordo internacional entre a Namíbia e Angola, em relação com o caudal mínimo na estação de energia de Ruacanã e a transferência de água para a região de Ovamboland na Namíbia.

A barragem do GOVE, construída em 1975, foi alvo de ações de sabotagem (em 1986 e 1990) que comprometem a sua exploração.

No projecto inicial previa-se a construção de uma central hidroeléctrica no pé da barragem, que foi agora incluída nas obras a realizar.

Barragem:

O reservatório da barragem do Gove, com cota máxima normal a 1590,00, tem uma superfície de 4.667 km² e uma capacidade de armazenamento de 2.547 x 10⁶ m³.

A barragem do Gove é uma barragem de terra, de perfil de aterro homogéneo, com pé em enrocamento. A altura máxima desde a fundação é de 58 metros e o desenvolvimento de coroamento é de 1.112 m. O volume da barragem é de 4 x 10⁶ m³.

Ações de reabilitação: reabilitação da barragem junto ao encontro esquerdo; tratamento da fundação para reforço da cortina de impermeabilização; tratamento das galerias longitudinal e de drenagem com vista a minimizar passagens de água e a melhorar a consistência dos aterros de interface da galeria; protecção do paramento de jusante para prevenir a evolução de processos de erosão e de migração de finos de aterro; drenagem exterior da barragem; reabilitação do poço de bombagem e drenagem do pé de jusante; alteamento da barragem em 1 m; implementação de um plano de observação da barragem; intervenções na torre de tomada de água e descarga de fundo; reposição e reforço da protecção inicial do canal de restituição, afectado por erosões localizadas; correcção torrencial das ravinas; beneficiação da estrada que contorna o morro do encontro esquerdo da barragem e da estrada da vila de operadores, reabilitação e reforço do aeródromo e construção da aerogare.

Uma nova central eléctrica foi projetada e construída com uma capacidade de 60 MW, assim como uma subestação.



ESTRATÉGIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.

COMPONENTE 4 DO

PLANO NACIONAL DE ÁGUA | Moçambique

Ciente: Direcção Nacional de Águas (D.N.A.). (Dirección Nacional del Agua)
Data: 2003/2004
Estudos realizados em consórcio; financiado pelo Banco Mundial

DESCRIÇÃO:

Estes estudos fazem parte do Primeiro Projecto Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos e desenvolveram-se em duas fases:

FASE 1- Inventário e Avaliação dos Recursos

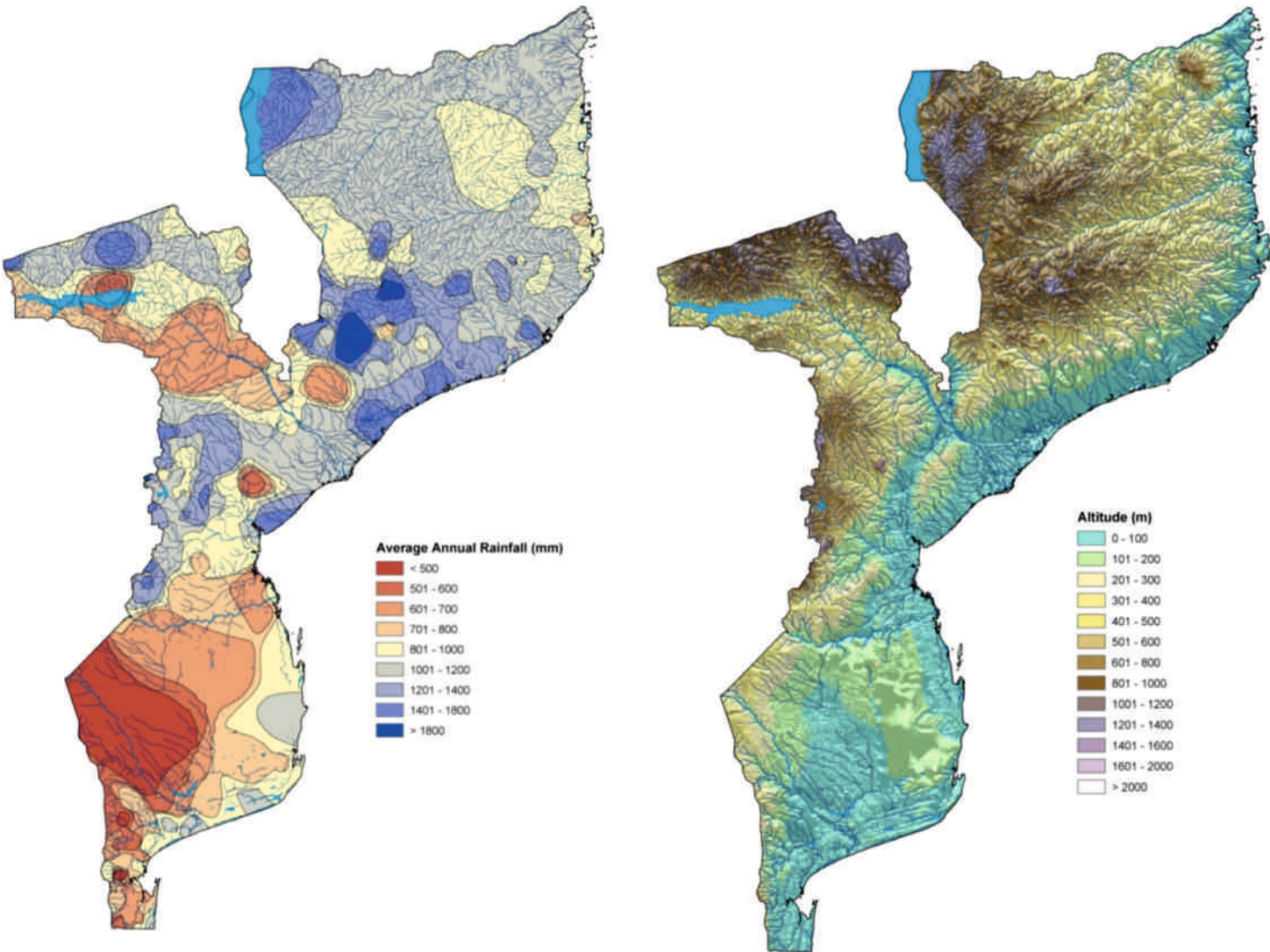
FASE 2 – Definição estratégica

Na primeira fase dos estudos procedeu-se à caracterização geral de Moçambique sob o ponto de vista da disponibilidade e utilização dos recursos hídricos. Essa caracterização incluiu uma análise global do país sob os pontos de vista demográfico, morfológico, climático e hidrológico, bem como a análise do enquadramento institucional no âmbito da gestão dos recursos hídricos. Procedeu-se igualmente à avaliação, nas diferentes áreas de utilização dos recursos hídricos, das ferramentas analíticas e de planeamento mais ajustadas às necessidades de Moçambique, tendo-se igualmente abordado o aspecto do estado de desenvolvimento da exploração dos recursos hídricos e dos problemas existentes.

Na segunda fase dos estudos procedeu-se à definição estratégica das acções a empreender no curto, médio e longo prazos nas áreas de abastecimento de água (urbano e rega), saneamento, protecção contra secas e cheias, caudais ambientais e conhecimento dos recursos disponíveis, nomeadamente no referente aos rios internacionais. Foi igualmente elaborado um plano de intervenções prioritárias, procedendo-se à estimativa dos investimentos a realizar num horizonte de 20 anos.

No âmbito do desenvolvimento dos estudos, procedeu-se a um levantamento sistemático dos dados climáticos e hidrológicos disponíveis, com base nos quais foram criados mapas temáticos dos principais parâmetros, cobrindo a totalidade do país.

Os resultados obtidos foram apresentados e discutidos em três Workshops que tiveram lugar na cidade de Maputo, juntamente com os restantes consultores e perante as diversas entidades com interesse no sector dos recursos hídricos.



CALIBRACÃO DO MODELO HIDROLÓGICO VIC E ELABORACÃO DE UM DIF PARA A REGIÃO DO BAIXO ZAMBEZE | Moçambique

Cliente: Direcção Nacional de Promoção do Desenvolvimento Rural (DNPDR) e Administração Regional de Águas (ARA-Zambeze)

Data: 2012 / 2013, financiado pelo Fundo para o Meio Ambiente Mundial (GEF) e pelo Banco Mundial.

Estudos realizados em consórcio

DESCRIÇÃO:

O propósito do estudo é avaliar os impactos no regime hidrológico de diferentes cenários de utilização da terra e do coberto vegetal. A área de estudo inclui os distritos de Chemba, Maringué e Caia na província de Sofala, Mutarara na província de Tete e Morrumbala e Mopeia na Província da Zambézia.

O estudo teve como principal função calibrar e aplicar o Modelo Hidrológico VIC (Variable Infiltration Capacity) criado pela Universidade de Washington e desenvolver uma Base de dados DIF (Dynamic Information Framework), para integrar a entrada e saída dos dados do modelo.

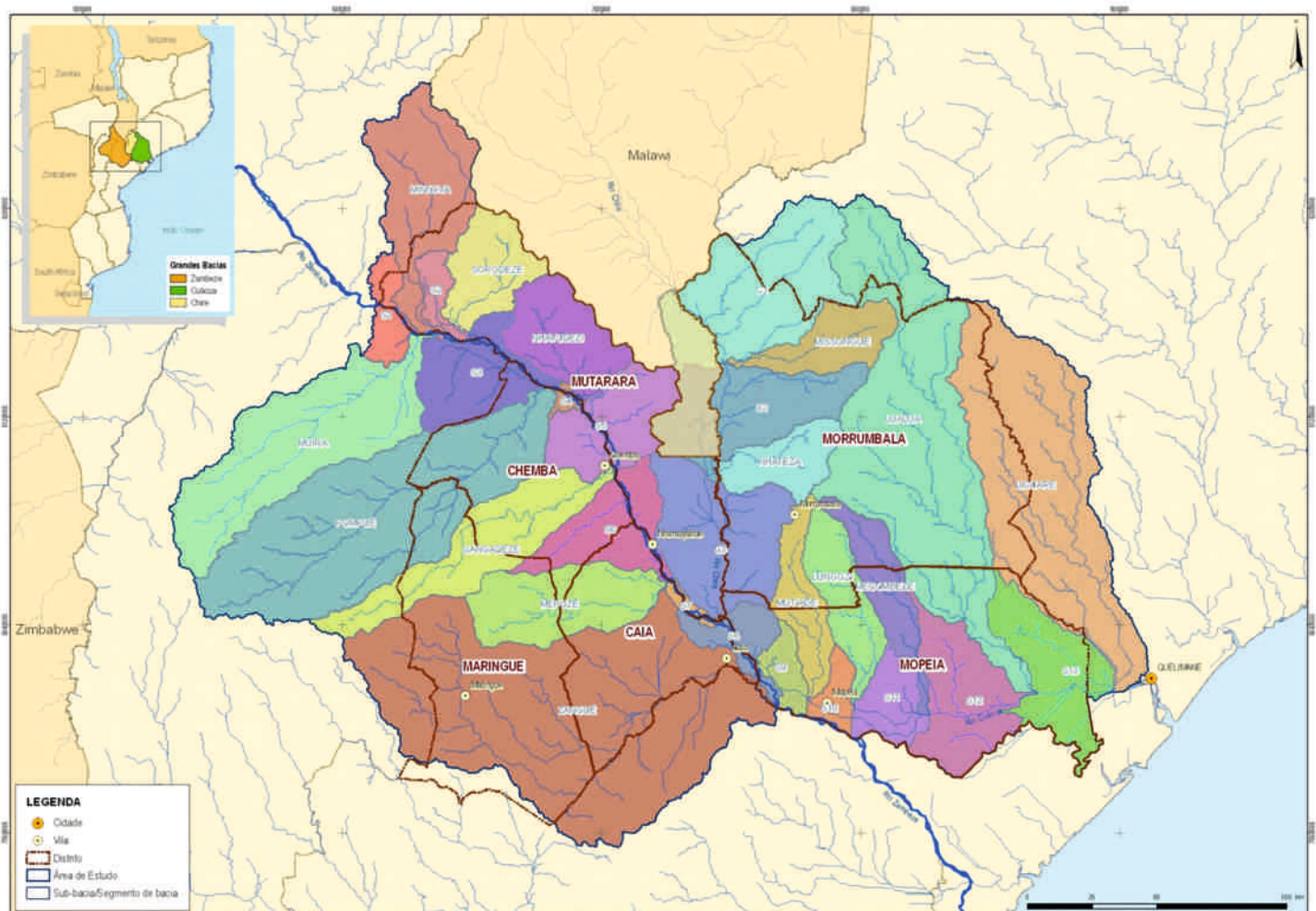
O modelo VIC é um modelo inicialmente desenvolvido para ser integrado com os Modelos Climáticos de Circulação Global, usados no estudo de implicações dos cenários de alterações climáticas na parte terrestre do ciclo hidrológico. Os principais dados de entrada são os dados meteorológicos, em particular dados de precipitação, temperatura e vento.

Face às características do modelo e à insuficiência de dados nas redes meteorológicas, foram usados dados gerados a partir de sensores baseados em satélites.

O Coberto Vegetal e os Solos da área em estudo foram estudados em profundidade, pois são componentes fundamentais para a aplicação do modelo.

Após a sua calibração, o modelo VIC será aplicada para cenários alternativos de uso da terra e do coberto vegetal e verificada a sustentabilidade da exploração da terra.

O estudo incluiu a formação dos quadros da ARA-Zambeze e a transferência de conhecimentos sobre o modelo VIC e a base de dados DIF para exploração futura do modelo para outros cenários.



RECUPERAÇÃO DE ZONAS AFECTADAS PELAS INUNDAÇÕES NA PROVINCIA DE GAZA Mozambique

Cliente: União Europeia

Data: 2000/2004

DESCRIÇÃO:

Teve início em Setembro de 2000 um Programa de Assistência Técnica ao Governo de Moçambique financiado pela União Europeia com o objectivo de contribuir para a reabilitação de infra-estruturas urbanas das cidades de Xai-Xai e Chokwé, gravemente afectadas pelas cheias do rio Limpopo ocorridas em finais de 1999 e início de 2000. Este Programa tem um orçamento de 18 milhões de EURO.

-Esta Assistência Técnica materializou-se:

-pela mobilização, nos primeiros 2 anos e meio, de uma equipa residente permanente de três pessoas, um Chefe de Missão designado pela COBA e dois Adjuntos nomeados pelas restantes empresas do consórcio; no último ano e meio, a Assistência Técnica foi assegurada exclusivamente pelo Chefe de Missão da COBA;

-pelo apoio, através de missões de curta e média duração, de especialistas em diferentes áreas como abastecimento de água, drenagem de águas residuais e pluviais, obras de protecção contra cheias, estradas e arruamentos urbanos;

-pela mobilização em missões de média duração de especialistas de fiscalização de obras.

A Assistência Técnica teve por missão identificar as intervenções a realizar, preparar estudos e processos de concurso, assistir o Cliente na avaliação de propostas e adjudicação dos contratos das empreitadas e coordenar a execução das obras.

As obras foram inauguradas em Outubro e Dezembro de 2004, respectivamente no Chokwe e no Xai-Xai.



PLANOS DE GESTÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DO PIAUÍ | Brasil

ETAPA I - Diagnóstico

Cliente: UNESCO – Delegação do Brasil

Data: 2005 / 2006

Financiado pelo Banco Mundial

(Projecto AE Nº 4310 / BR)

ETAPA II - Estudo de soluções alternativas e Definição de um projeto piloto

ETAPA III - Estudo de viabilidade de alternativa hierarquizada do Modulo de Integração e Projecto Piloto

Cliente: IICA – Interamerican Institute for Cooperation on Agriculture

Data: 2006 / 2008

Financiado pelo Banco Mundial (Projecto AE Nº 4310 / BR)

DESCRIÇÃO:

O estado de Piauí tem uma área total de 252.378 km². É o terceiro maior Estado nordestino com uma população de cerca de 2.850.000 habitantes.

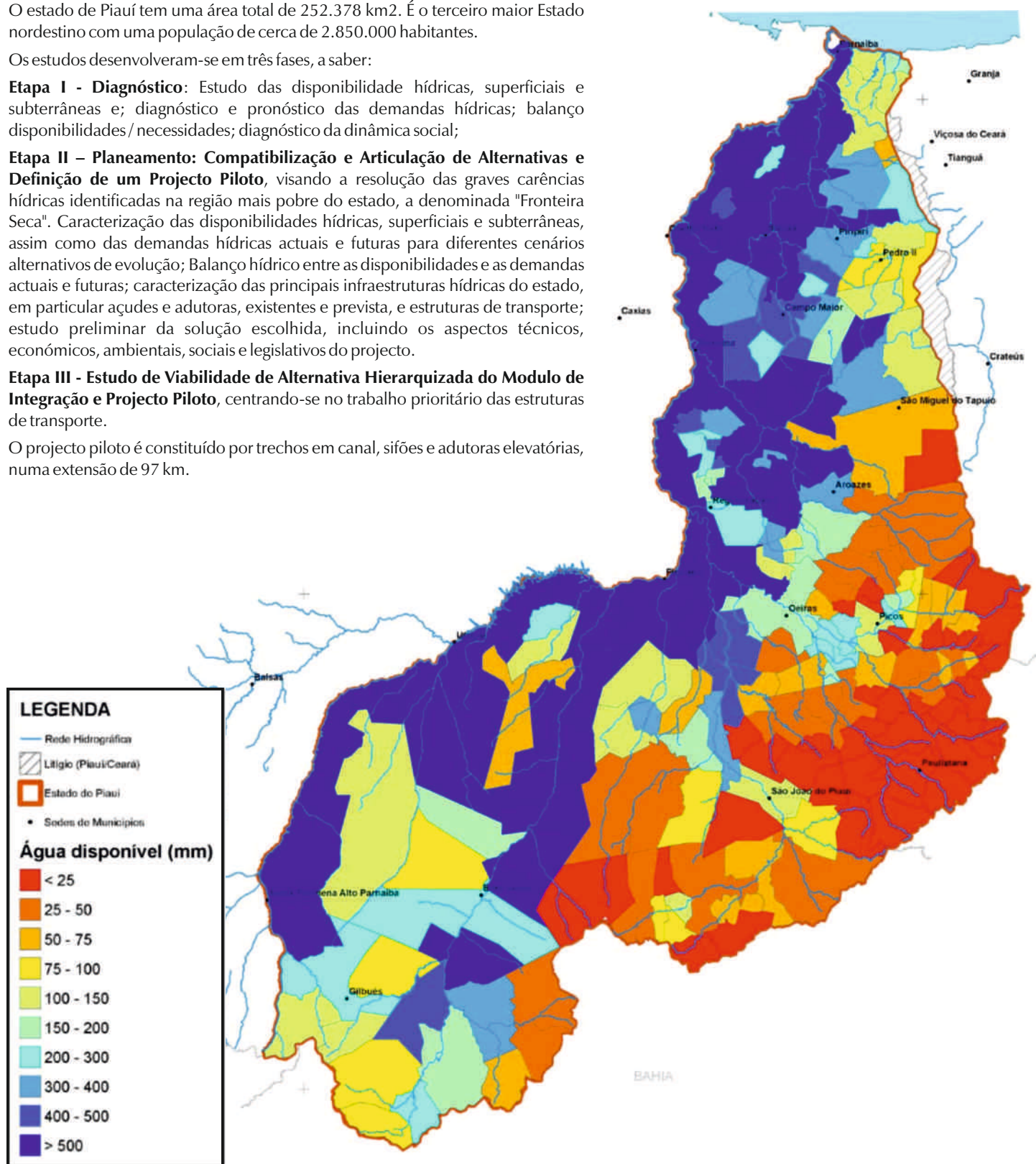
Os estudos desenvolveram-se em três fases, a saber:

Etapa I - Diagnóstico: Estudo das disponibilidades hídricas, superficiais e subterrâneas e; diagnóstico e pronóstico das demandas hídricas; balanço disponibilidades / necessidades; diagnóstico da dinâmica social;

Etapa II – Planeamento: Compatibilização e Articulação de Alternativas e Definição de um Projecto Piloto, visando a resolução das graves carências hídricas identificadas na região mais pobre do estado, a denominada "Fronteira Seca". Caracterização das disponibilidades hídricas, superficiais e subterrâneas, assim como das demandas hídricas actuais e futuras para diferentes cenários alternativos de evolução; Balanço hídrico entre as disponibilidades e as demandas actuais e futuras; caracterização das principais infraestruturas hídricas do estado, em particular açudes e adutoras, existentes e prevista, e estruturas de transporte; estudo preliminar da solução escolhida, incluindo os aspectos técnicos, económicos, ambientais, sociais e legislativos do projecto.

Etapa III - Estudo de Viabilidade de Alternativa Hierarquizada do Modulo de Integração e Projecto Piloto, centrando-se no trabalho prioritário das estruturas de transporte.

O projecto piloto é constituído por trechos em canal, sifões e adutoras elevatórias, numa extensão de 97 km.



ABASTECIMENTO DE ÁGUA A FORTALEZA | Brasil

Cliente/Dono da Obra: Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará

Definição de Alternativas e Projecto de Execução: 2000/03

Financiamento: Banco Mundial no âmbito do Programa PROGERIRH

Trabalho realizado em Consórcio sob a liderança da COBA

DESCRIÇÃO

O objectivo destes estudos consiste na avaliação das necessidades e origens de água da região das bacias metropolitanas de Fortaleza, na definição de alternativas para a satisfação dessas necessidades, na selecção da alternativa mais adequada, do ponto de vista técnico, económico e ambiental, e na elaboração dos respectivos Projectos Executivos.

As necessidades de água previstas na região de influência do projecto são estimadas em cerca de 600 milhões de m³/ano, sendo destinadas a consumo humano e à alimentação de diversos projectos de irrigação. A população a abastecer no ano horizonte de projecto (2030) é estimada em 5.000.000 habitantes.

O Sistema Adutor Castanhão-Fortaleza integra uma adução com cerca de 202 km de extensão e uma estação de bombagem, para o transporte de um caudal máximo de 22 m³/s, tendo origem na barragem Castanhão e terminando na barragem Gavião no interior da Região Metropolitana de Fortaleza. São previstas derivações ao longo da adução para abastecimento humano e rega, assim como a estação elevatória do Castanhão com uma capacidade total de 16 MW.



PLANO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO GUADIANA | Portugal

Ciente/Dono da Obra: Instituto da Água (INAG)
Data: 1997/2000
Estudos realizados em Associação

DESCRIÇÃO

O Plano abrange uma área de 11 500 km², constituída pela parte portuguesa da bacia hidrográfica do rio Guadiana e tem por objectivo a recolha e tratamento de informação sobre a problemática dos recursos hídricos, a caracterização da situação de referência, a definição dos objectivos e das medidas e acções para os atingir, o estabelecimento das linhas base do Plano, normas e regulamentos.

Os estudos envolvem a síntese dos elementos existentes e a recolha de novos dados, com vista à caracterização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, nos aspectos de quantidade e qualidade, das necessidades e das utilizações da água e dos ecossistemas. Realizou-se também o inventário e cadastro das infra-estruturas hidráulicas, de saneamento básico e dos valores patrimoniais. Toda esta informação foi inserida num Sistema de Informação Geográfica (SIG) especificamente desenvolvido para o efeito, que permite a elaboração de um grande número de mapas temáticos da bacia. Associado ao SIG, foi ainda desenvolvido um modelo que possibilita a análise das principais variáveis hidrológicas e climatológicas e a obtenção das cartas de isolinhas respectivas.

A partir da identificação das potencialidades visíveis ou dos estrangulamentos, foram estabelecidos cenários de desenvolvimento alternativos, tendo presente a sustentabilidade do meio natural e os condicionalismos de ordem física, social e económica da região. A comparação das alternativas e a selecção multi-critério do cenário base foi orientada na perspectiva da optimização dos recursos hídricos e considerando custos e benefícios de investimentos, de exploração e ambientais, bem como da escassez dos recursos hídricos.

Do Plano consta a programação física e financeira das medidas e acções que implicam realizações de carácter estrutural e não estrutural. Para envolver os interessados realizaram-se no planeamento duas fases de discussão pública, com a integração crítica da participação pública no Plano.

Foi elaborado um conjunto de normas e regulamentos para implementação do Plano.





 JULHO | 2023



C O N S U L T O R E S D E E N G E N H A R I A E A M B I E N T E

PORTUGAL

COBA Portugal
Av. 5 de Outubro, 323, 1649-011 LISBOA
Tel.: (351) 210 125 000
Tel.: (351) 217 925 000
Fax: (351) 217 970 348
Email: coba-pt@cobagroup.com

ANGOLA

COBA Angola
Rua Marechal Brós Tito, N° 35/37,
Edifício Escom, 14° Andar B - LUANDA
Tel.: (244) 225 300 073
Fax: (244) 225 300 074
E-mail: coba-ao@cobagroup.com

MOÇAMBIQUE

COBA Moçambique
Edifício Jat-VI City Mall
Rua dos Desportistas n° 733,
1° Andar, Escritório 55, MAPUTO
Tel.: (258) 21 328 813
Fax: (258) 21 016 165
Email: coba-mz@cobagroup.com

ARGÉLIA

COBA Algérie
09, Rue des Frères Hocine
El Biar - 16606, ARGEL
Tel.: (213) 21 922 802
Fax: (213) 21 922 802
E-mail: coba-dz@cobagroup.com

COLOMBIA

COBA Colombia
Carrera 47 N° 103-29
Bogotá D.C. - Colombia
Tel: (57) 314 696 9491
Tel: (57) 601 636 0222
E-mail: d.preciado@cobagroup.com

PERU

COBA Perú
JR BRONZINO 598
Urbanización: San Borja
Distrito. SAN BORJA
Provincia y Departamento: LIMA
E-mail: c.gomes@cobagroup.com