



DIÁRIO DA REPÚBLICA

ÓRGÃO OFICIAL DA REPÚBLICA DE ANGOLA

Preço deste número - Kz: 610,00

Toda a correspondência, quer oficial, quer relativa a anúncio e assinaturas do «Diário da República», deve ser dirigida à Imprensa Nacional - E.P., em Luanda. Rua Henrique de Carvalho n.º 2. Cidade Alta. Caixa Postal 1306. www.inpressanacional.gov.ao - End. teleg.: «Imprensa»	ASSINATURA		O preço de cada linha publicada nos Diários da República 1.ª e 2.ª série é de Kz: 75.00 e para a 3.ª série Kz: 95.00, acrescido do respectivo imposto do selo, dependendo a publicação da 3.ª série de depósito prévio a efectuar na tesouraria da Imprensa Nacional - E. P.
		Ano	
	As três séries	Kz: 611 799.50	
	A 1.ª série	Kz: 361 270.00	
	A 2.ª série	Kz: 189 150.00	
	A 3.ª série	Kz: 150 111.00	

SUMÁRIO

Presidente da República

Decreto Presidencial n.º 126/17:

Aprova o Plano Nacional da Água (PNA). — Revoga toda a legislação que contrarie o disposto no presente Diploma.

O Presidente da República decreta, nos termos das alíneas a) e b) do artigo 120.º e do n.º 3 do artigo 125.º, ambos da Constituição da República de Angola, o seguinte:

ARTIGO 1.º
(Aprovação)

É aprovado o Plano Nacional da Água (PNA), anexo ao presente Decreto Presidencial e que dele é parte integrante.

ARTIGO 2.º
(Revogação)

É revogada toda a legislação que contrarie o disposto no presente Diploma.

ARTIGO 3.º
(Dúvidas e omissões)

As dúvidas e omissões resultantes da interpretação e aplicação do presente Decreto Presidencial são resolvidas pelo Presidente da República.

ARTIGO 4.º
(Entrada em vigor)

O presente Diploma entra em vigor na data da sua publicação.

Apreciado em Conselho de Ministros, em Luanda, aos 25 de Janeiro de 2017.

Publique-se.

Luanda, aos 28 de Março de 2017.

O Presidente da República, JOSÉ EDUARDO DOS SANTOS.

PLANO NACIONAL DA ÁGUA

1. INTRODUÇÃO

Na sequência da elaboração do Plano Nacional da Água (PNA), e de modo a facilitar uma rápida apreensão do conteúdo do extenso trabalho desenvolvido, foi elaborado o presente documento, o qual constitui o seu Resumo Executivo.

PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Decreto Presidencial n.º 126/17
de 13 de Junho

Considerando que a água assume-se como um elemento essencial à vida e ao desenvolvimento sustentável das sociedades, cuja gestão garante o equilíbrio dos ecossistemas e a preservação das diversas espécies existentes no nosso planeta, o que implica da parte do Estado a criação de políticas e a execução de medidas tendentes a assegurar a sua utilização mais racional;

Havendo necessidade de se implementar o Plano Nacional da Água (PNA) que define, de forma técnica, social, económica e ambientalmente sustentada, integrada e articulada, as linhas de orientação e estratégias relativas à gestão dos recursos hídricos, a inventariação das questões significativas, a definição de cenários de planeamento e das medidas e acções de curto, médio e longo prazos para o «cluster» da água em Angola;

Atendendo ao disposto no artigo 15.º da Lei n.º 6/02, de 21 de Junho, artigo 4.º e no n.º 1 do artigo 9.º do Decreto Presidencial n.º 82/14, de 21 de Abril;

O Plano Nacional da Água (PNA) constitui-se como um documento que define, de forma técnica, social, económica e ambientalmente sustentada, integrada e articulada, as linhas de orientação e estratégias relativas à gestão dos recursos hídricos, a inventariação das questões significativas, a definição de cenários de planeamento e a definição das medidas e acções de curto, médio e longo prazos para o «cluster» da água em Angola.

O desenvolvimento do PNA foi realizado tendo em consideração os seguintes eixos fundamentais de acção e intervenção:

- Planeamento Integrado dos Recursos Hídricos do País a curto (2017), médio (2025) e longo prazos (2040);
- Estabelecimento de um Programa de Investimentos Infra-Estruturais de carácter nacional, apoiando o desenvolvimento do «cluster» da água, adequadamente sustentado sob o ponto de vista técnico, social, ambiental e político;
- Reforço da Investigação e Desenvolvimento relacionados com as diversas vertentes da utilização da água, procurando a adequação do desenvolvimento técnico e científico à realidade de Angola e assegurando a necessária formação de técnicos dos organismos centrais e provinciais através da ligação a instituições de ensino e centros de investigação de reconhecida credibilidade;
- Fortalecimento e Modernização do Quadro Institucional, Legal e Regulatório relativo à questão da Água;
- Criação ou reforço de mecanismos económico-financeiros de apoio ao investimento público, privado e resultantes de modelos assentes em Parceria Público-Privada (PPP).

O PNA de Angola tem em consideração os principais Diplomas jurídicos de natureza enquadradora, designadamente a Constituição, a Lei de Águas e o Regulamento de Utilização dos Recursos Hídricos, a Lei de Bases do Ambiente e a Lei do Ordenamento do Território e Urbanismo.

Atendendo ao acima referido, o Plano foi elaborado à luz, entre outros documentos referenciados nos diferentes documentos que o compõem, da Estratégia Nacional de Desenvolvimento a Longo Prazo «Angola 2025» e do Programa do Governo para o Período 2012-2017 e do PNEA - Programa Nacional Estratégico para a Água, elaborado em 2012 pela COBA e aprovado pelo Executivo Angolano no Decreto Presidencial n.º 9/13, de 31 de Janeiro, que estabeleceu as principais «*baselines*» e directivas para o desenvolvimento do PNA.

Tendo em conta o facto da informação sobre as disponibilidades hídricas e usos da água se encontrar dispersa, carecendo da necessária actualização e sistematização, a elaboração de um balanço hídrico que se constitua como referencial para o planeamento dos recursos hídricos a nível nacional, tendo em conta o contexto das alterações climáticas e os cenários estratégicos de desenvolvimento plurissetorial, constituiu-se, se não como o principal, como um dos principais objectivos a atingir pelo PNA.

O Plano Nacional da Água de Angola foi desenvolvido de forma integrada e articulada com os Planos de Bacia Hidrográfica e diversos Planos Sectoriais existentes, sendo dada uma tónica especial à questão da água como «bem» económico, escasso, carecendo por conseguinte de uma gestão parcimoniosa, não esquecendo as outras vertentes, nomeadamente de índole social e ambiental, enquadradas e desenvolvidas numa matriz de política e institucional de recursos hídricos.

O Plano Nacional da Água (PNA) apresenta uma estrutura delineada de forma a constituir um instrumento prático para a análise criteriosa, integrada e holística do Sector da Água em Angola, sendo intrinsecamente de carácter generalista, abrangente e ao mesmo tempo dinâmico, por forma a assegurar a necessária adaptabilidade às especificidades das várias regiões do País.

No PNA é efectuada uma caracterização multitemática da situação actual, recorrendo a todo o acervo de informação existente nas diversas instituições com elementos relevantes, nomeadamente no Ministério da Energia e Águas, no Ministério do Planeamento e do Desenvolvimento Territorial, no Ministério da Agricultura, no Ministério das Pescas, no Ministério da Indústria, no Ministério de Geologia e Minas, através do Instituto Geológico de Angola (IGA), no Ministério do Ambiente, no Ministério da Administração do Território e na COBA, apoiando-se no conhecimento adquirido por esta empresa através dos numerosos estudos que tem vindo a elaborar para Angola, há mais de 30 anos, no domínio da água, dos quais se destacam o Plano Nacional Director de Irrigação de Angola — PLANIRRIGA, os Planos Directores de Abastecimento de Água e Saneamento de várias capitais de província e de localidades de menor dimensão, e Estudos de Avaliação do Potencial Hidroeléctrico para diversas bacias hidrográficas.

O PNA, para além de incluir a caracterização biofísica, económica e social, ambiental, legal e institucional do Sector da Água em Angola, está especialmente focalizado para:

- Identificar e quantificar as utilizações da água (abastecimento urbano e rural, industrial, irrigação e pecuária, produção de energia hidroeléctrica, usos ambientais, etc.);
- Caracterizar os recursos hídricos (superficiais e subterrâneos), em quantidade e qualidade, a nível nacional e regional;
- Efectuar o balanço hídrico das disponibilidades e utilizações da água a nível nacional e regional, identificando as situações de carência hídrica e potencial conflito pelo uso;
- Avaliar o impacto das alterações climáticas nos recursos hídricos;
- Identificar medidas e acções infra-estruturais e de natureza política, legal e institucional; e
- Definir um programa físico e financeiro de curto (2017), médio (2025) e longo (2040) prazos.

Importa salientar que a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), tomando em consideração aspectos tão diversos como o desenvolvimento humano, a governança ou as alterações climáticas, constitui o «pano de fundo» enquadrador das opções de planeamento e de decisão que serão delineadas no PNA.

O balanço hídrico, questão «chave» do PNA, é estabelecido com base na informação relativa às disponibilidades hídricas e às pressões (económicas, sociais e ambientais) de

utilização da água. Este balanço hídrico é efectuado para as diferentes unidades hidrográficas, de forma a possibilitar a identificação das áreas do País que se revelam mais críticas. É dado especial relevo à análise das áreas geográficas mais áridas e/ou susceptíveis a eventos de seca, em que a questão da água assume especial relevância.

Na figura seguinte apresentam-se, de forma esquemática, as principais actividades do processo de elaboração do PNA.



No que se refere aos recursos hídricos que constituem o objecto do Planeamento, estes incluem as águas continentais (superficiais e subterrâneas), conforme a Lei n.º 6-A/04¹, ou seja todas as águas que constituem parte do ciclo hidrológico nacional não incluídas nas águas interiores e reguladas pela Lei n.º 6/02².

A unidade espacial de análise, para efeitos de análise das temáticas abordadas no PNA, foi a Unidade Hidrográfica (UH). Por outro lado, e tendo em consideração a homogeneidade de especificidades e condicionalismos geomorfológicos, climatológicos e hidrográficos, o território de Angola foi subdividido em 22 UH, as quais se representam na Figura seguinte.

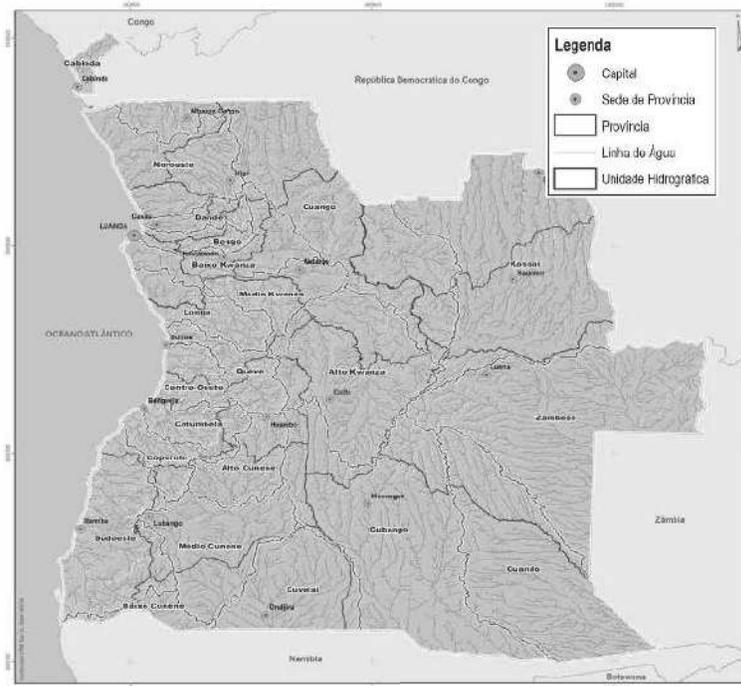


Figura 1.1 - Províncias e Unidades Hidrográficas.

¹ Lei n.º 6-A/04, de 8 de Outubro — Lei dos Recursos Biológicos Aquáticos.

² Lei n.º 6/02, de 21 de Junho — Lei de Águas.

2. Caracterização da Situação de Referência

2.1. Caracterização Sócio-Económica, Ordenamento do Território e Património

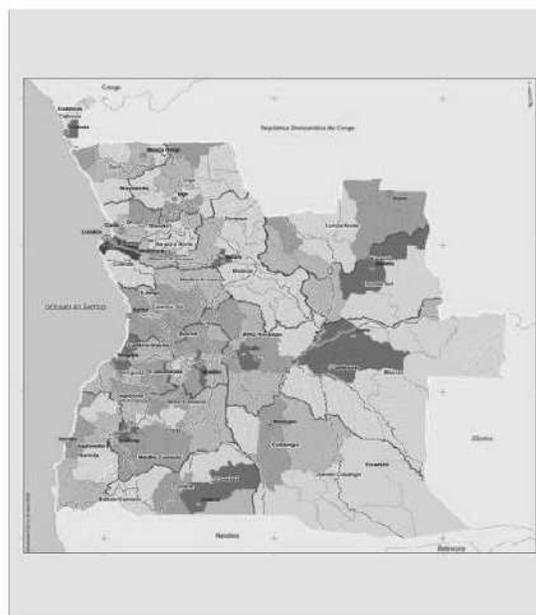
Os «Resultados do Recenseamento Geral da População e da Habitação de Angola 2014», divulgados em Março de 2016, mostram que a população residente em Angola em 16 de Maio de 2014 (momento censitário) era de 25,8 milhões de habitantes³.

A análise por província revela que cerca de 27% da população está localizada na Província de Luanda e cerca de 60% da população total está concentrada em apenas 5 províncias (Benguela, Huambo, Huíla, Kwanza-Sul e Luanda), localizadas

no centro-oeste do País e que ocupam cerca de 1/6 do território angolano.

A região interior-este do País, ocupada pelas Províncias das Lundas Norte e Sul, Moxico e Cuando Cubango e que preenchem cerca de 47% do território nacional, corresponde apenas a 10% do total da população, resultando em baixas densidades populacionais.

A distribuição da população pelos dois géneros é relativamente idêntica, sendo a proporção de mulheres ligeiramente superior à de homens, 52% e 48% respectivamente. A percentagem de população residente em Angola em áreas urbanas é de 63%



Das 22 UH objecto deste estudo, aquela que actualmente é ocupada por um maior número de habitantes é a do Baixo Kwanza (13% da população total do País), essencialmente pelo facto de abranger a maior parte da província de Luanda.

Pelo contrário, a UH com um menor número de habitantes é a do Baixo Cunene (0,5% da população total do País), englobando os municípios menos populosos da província do Cunene.

Densidade Populacional (hab/km²)

Figura 2.1 - Distribuição da densidade populacional em hab./km² por município (Fonte: INE, 2014).

De acordo com os dados do INE de 2009 a 2015, a população angolana é de um modo geral jovem, com uma taxa de natalidade elevada e com uma reduzida percentagem de população idosa, reflectindo a baixa esperança média de vida. A taxa de crescimento média anual da população para o período de 2009-2015 foi estimada em 3,3%⁴.

Fazendo uma análise dos principais sectores da economia angolana e do respectivo peso no PIB nos últimos anos, verificamos que as actividades relacionadas com os mercados de petróleo e diamantes têm vindo a perder posição (contudo, estes dois sectores em conjunto são responsáveis por cerca de metade do PIB em Angola).

O Sector das Águas e Energia apesar da sua indiscutível importância na economia e desenvolvimento de qualquer País tem uma participação muito reduzida no PIB (0,1%). No entanto, foi o Sector que apresentou uma maior taxa de crescimento média anual do PIB entre 2002 e 2010, ascendendo a 40%/ano.

³ A elaboração do PNA, que decorreu entre 2014 e 2016, teve por base os resultados do CENSO divulgados pelo INE em Outubro de 2014.

⁴ A publicação «Resultados Definitivos do Recenseamento Geral da População e da Habitação de Angola 2014» refere 2,7% como Taxa de Crescimento Natural.

No que diz respeito à geração de emprego em Angola, houve uma evolução positiva ao longo dos anos, traduzindo-se numa taxa de crescimento média do número de empregados de 4,3%/ano (2006 a 2010).

Desde o final do conflito em 2002, a taxa média anual de inflação tem sofrido um decréscimo acentuado, passando de 117,7% em 2002 para 12,2% em 2006. Contudo, desde 2006 que este ritmo de desinflação da economia tem vindo a diminuir, no entanto, o objectivo de redução para os dois dígitos há muito desejado pelo Governo foi alcançado em 2013, tendo-se fixado em 7,69%.

Verificou-se um superavit de 6 672,6 M USD no saldo da Balança de Pagamentos em 2010 (ao contrário do défice de -4 630,7 M USD verificado em 2009).

De acordo com o Relatório de Desenvolvimento Humano de 2010 (PNUD, 2010) Angola faz parte dos países com um Desenvolvimento Baixo, situando-se em 146.º lugar entre 169 países, com um IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) igual a 0,403. Comparativamente aos restantes países que compõem a África Subariana, Angola possui um IDH acima da média (0,389). Refira-se ainda que, e avaliando a tendência do IDH entre 2000 e 2010, Angola cresceu 1,45% ao ano, conquistando 2 posições no ranking de IDH entre 2005 e 2010.



A análise das condições de saúde, educação, habitação, do acesso à água e saneamento e da pobreza ao nível das províncias possibilitou o estabelecimento de um Índice de Desenvolvimento da População (IDP), que permite distinguir as províncias mais carenciadas das menos carenciadas no que diz respeito ao acesso a bens e serviços essenciais. As províncias do Este e Sul do País são as que apresentam um IDP mais baixo (ver Figura 2.2), nomeadamente a Lunda Norte, Lunda Sul, o Cuanene, o Cuando Cubango e o Moxico. Pelo contrário, as províncias do litoral e metade Oeste do País são as que apresentam um IDP mais alto, nomeadamente Luanda, Cabinda, Huambo, Huila e Zaire.

Figura 2.2 - Índice de Desenvolvimento da População (IDP).

Numa perspectiva integrada de ordenamento do território e de gestão dos recursos hídricos em geral, é fundamental a estabilização do povoamento e a contenção das formas de povoamento dispersas, a protecção dos meios hídricos, designadamente a protecção das origens de água tanto superficiais como subterráneas.

O Regulamento de Utilização Geral dos Recursos Hídricos (Decreto Presidencial n.º 82/14, de 21 de Abril) estabelece o regime jurídico de planeamento, gestão e utilização geral dos recursos hídricos, regulamenta os títulos de utilização e distingue as utilizações sujeitas das não sujeitas a título e define também o regime económico e financeiro da utilização geral dos recursos hídricos.

Angola possui áreas de especial sensibilidade patrimonial, relacionáveis com as redes hidrográficas dos principais rios uma vez que estes constituíram, ao longo do curso da História, as principais vias de comunicação através do extenso território do continente africano.

Em Angola existem 214 Monumentos ou Sítios objecto de protecção legal, 11 dos quais integrados na Lista Indicativa da

UNESCO para eventual classificação como Património Mundial. A maioria das ocorrências patrimoniais encontra-se na Cidade e Província de Luanda

Para além dos elementos patrimoniais sujeitos a protecção legal, encontram-se inventariados em Angola, de acordo com o Ministério da Cultura, cerca de mil valores patrimoniais, integráveis nas categorias de Monumento (Arquitectónico e edificado civil, militar e religioso) e Sítio (arqueológico, histórico e paisagístico), distribuídos por todo o território com especial incidência nas Províncias do Kwanza-Sul (208 ocorrências), Huila (135 ocorrências) e Huambo (104 ocorrências).

2.2. Caracterização Biofísica

2.2.1. Geologia, geomorfologia e litostratigrafia

O território do País pode ser subdividido em duas partes: Ocidental e Oriental (ver Figura 2.3). Na parte leste, é característico o relevo de acumulação, enquanto na parte oeste predomina o relevo de denudação com intensos fenómenos de erosão actual.

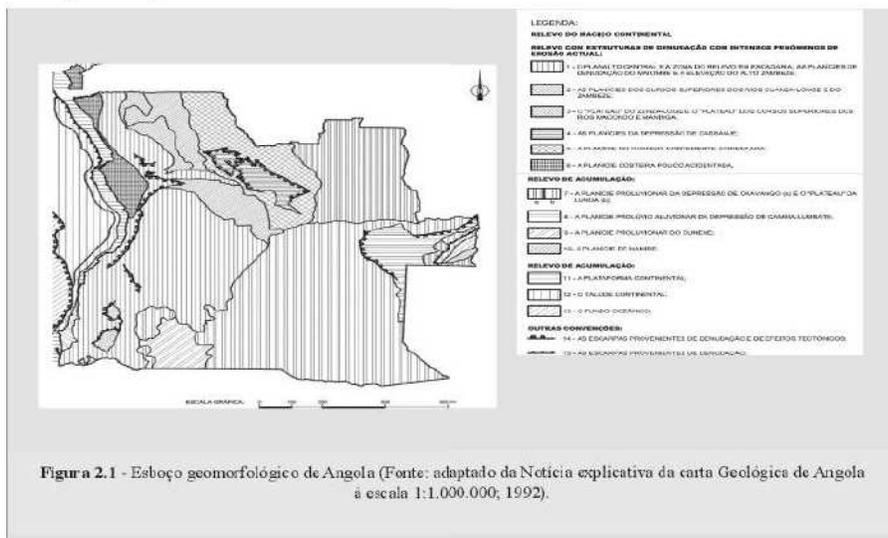


Figura 2.1 - Esboço geomorfológico de Angola (Fonte: adaptado da Notícia explicativa da carta Geológica de Angola à escala 1:1.000.000, 1992).

2.2.2. Clima

A variação mensal típica da temperatura máxima e mínima do ar no território angolano (Figura 2.4 e Figura 2.5), estimada pela reanálise, são muito semelhantes, com máximos em Abril e Outubro e valores mais baixos nos meses de Junho

e Julho. A nível espacial é no interior, principalmente no sul e centro, que se encontram as zonas de maior amplitude anual de temperatura máxima e mínima, contrastando com a maior estabilidade de valores ao longo do ano apresentados na faixa litoral.

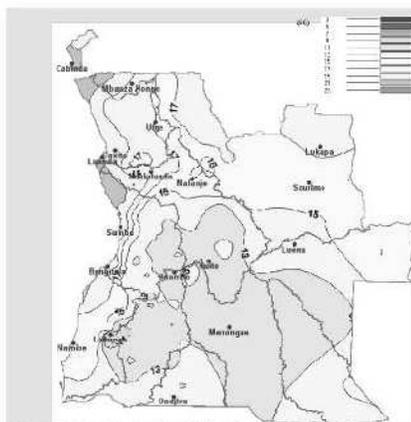


Figura 2.4 - Mapa de isolinhas da temperatura mínima média anual do ar (Fonte: COBA, 2009).

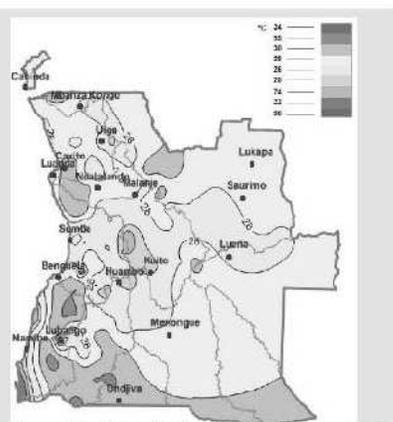


Figura 2.5 - Mapa de isolinhas relativo à temperatura máxima média anual do ar (Fonte: COBA, 2009).

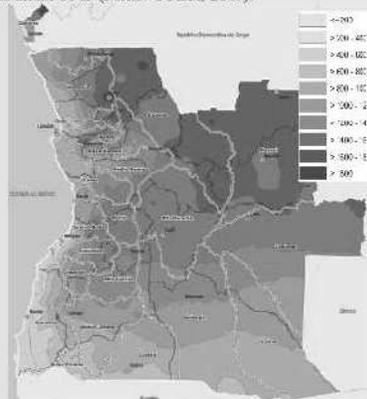


Figura 2.6 - Mapa de isolinhas relativo à Precipitação média anual.

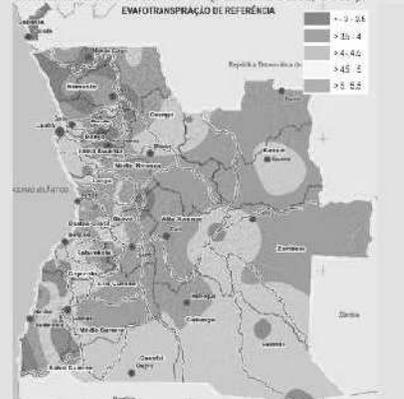


Figura 2.7 - Mapa de isolinhas relativo à evapotranspiração de referência (Fonte: COBA, 2009).

Ao analisar a variação média mensal da precipitação para todo o território angolano (Figura 2.6) é possível verificar que existe uma grande amplitude de valores, sendo possível distinguir claramente a época de chuvas (de Outubro a Abril), com valores médios mensais que chegam a atingir os 156mm), da época mais seca (entre Maio e Setembro, com valores médios situados nos 0,54mm).

O mapa do valor médio anual da evapotranspiração de referência representado na Figura 2.7 mostra que a evapotranspiração varia com a altitude e a latitude, e também com a proximidade do mar, tomando valores médios entre os 3 e os 2,5mm dia⁻¹.

2.2.3. Ecologia e Biodiversidade

Actualmente existem 14 áreas de conservação prioritárias nacionais e 1 transfronteiriça (Parque Nacional do Maiombe, Cabinda). Estas zonas distribuem-se por 9 Parques Nacionais,

1 Parque Natural Regional, 2 Reservas Florestais, 2 Reservas Naturais Integrais e 1 Reserva Natural Parcial.

Com o objectivo de proceder à valorização diferenciada das diferentes unidades de estudo, recorreu-se a uma metodologia expedita, mas que em simultâneo fornece dados claros de diferenciação entre as diversas unidades consideradas.

A metodologia empregue na valorização das UH assenta na aplicação de um índice de ponderação de critérios de valorização ecológica. Os critérios considerados foram os seguintes:

- Valoração por riqueza específica (flora);
- Valoração por estatuto de ameaça (flora);
- Valoração por riqueza específica (fauna);
- Valoração por estatuto de ameaça (fauna);
- Valoração por endemismo /distribuição restrita (fauna);
- Valoração por Eco-regiões de Água-doce;
- Valoração por Classes Fitogeográficas;
- Valoração por Áreas Protegidas e Áreas Sensíveis.

A avaliação dos critérios associados à fauna teve apenas em consideração as espécies vertebradas (peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos).

Com base na metodologia utilizada e atendendo aos valores ecológicos e de biodiversidade presentes nas Unidades

Hidrográficas (UH) em estudo, conclui-se que as UH que reúnem maior riqueza ecológica e que, como tal, serão as mais sensíveis a eventuais alterações são o Baixo Kwanza e o Médio Cunene, seguidas do Sudoeste.

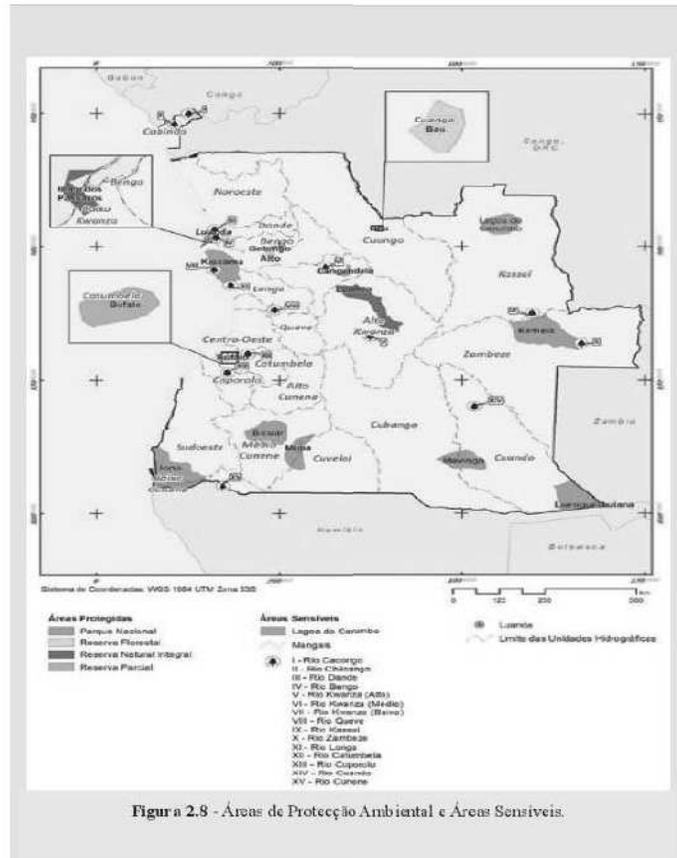


Figura 2.8 - Áreas de Protecção Ambiental e Áreas Sensíveis.

2.3. Avaliação das Disponibilidades Hídricas

2.3.1. Avaliação das Disponibilidades Hídricas Superficiais

Angola possui uma rede hidrográfica bastante densa, predominando rios com rápidos, de escoamento impetuoso, muitas das vezes com quedas de água. A maioria dos rios de Angola tem origem nas montanhas centrais de Angola, e distribuem-se por 5 principais vertentes de drenagem: Oceano Atlântico (com os rios Kwanza, Cunene, Bengo, Longa, Queve, Catumbela, entre outros); o rio Zaire (com os rios Cuango e Cuilo e os afluentes da margem esquerda do rio Kassai), o rio Zambeze (com os rios Cuando, Lungué-Bungo, Luanguinga, entre outros), os pântanos do Okavango (com os rios Kuito, Cubango e outros) e o lago Etosha, com o rio Cuvnela. O rio Zambeze é o único rio que não nasce em território angolano, pois possui a sua nascente junto à fronteira em território zambiano, mas no entanto a maior parte do troço inicial da bacia localiza-se na região leste do País, estendendo-se depois por mais sete países da África Austral, até desaguar no Oceano Índico, em território moçambicano.

Na Figura 2.9 apresentam-se, de modo sintético, as disponibilidades hídricas do País, com identificação para cada unidade hidrográfica do escoamento médio anual e do escoamento em ano seco e ano húmido.

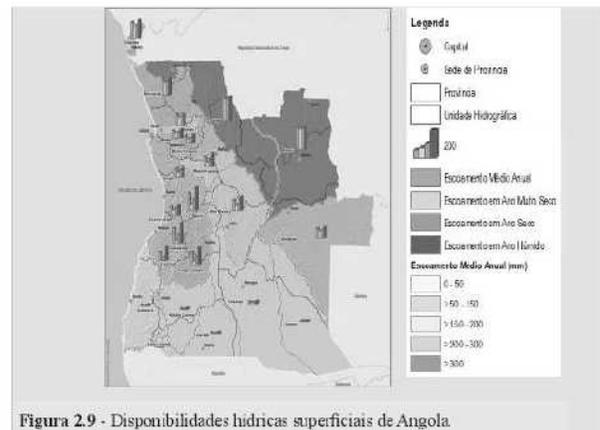


Figura 2.9 - Disponibilidades hídricas superficiais de Angola.

As Unidades Hidrográficas do Kassai e Cuango apresentam os maiores valores de precipitação e de escoamento médios anuais, respectivamente na

ordem de 1.400mm e 380mm. As Unidades Hidrográficas do Noroeste, Cabinda, Queve e Catumbela apresentam igualmente valores bastante elevados de escoamento médio anual, acima de 200mm. Os valores mais baixos de precipitação e escoamento são claramente no Sul do País, com precipitação média anual entre 400 e 800mm e escoamento médio anual abaixo de 25mm.

Verifica-se que, em quase todo o País, não chove nos meses de Junho, Julho e Agosto, ocorrendo valores muito baixos de precipitação nos meses de Maio e Setembro.

Na maioria das unidades hidrográficas localizadas no Litoral Sul apenas ocorre escoamento nos meses de Fevereiro, Março e Abril, ficando os rios praticamente secos nos restantes meses do ano. Esta situação não acontece nos rios Cunene, Cubango e Cuando, que são rios de regime permanente devido aos caudais gerados a montante; porém, os afluentes destes rios nos troços de jusante estão secos na maioria dos meses do ano.

O escoamento médio anual estimado para a totalidade do País é de 171mm, o que corresponde a um volume médio anual de aproximadamente 250km³

o que corresponde a cerca de 10 000m³/hab e ano. Trata-se de uma captação muito significativa, equivalente à verificada nos EUA e muito superior à de Portugal (6 500m³/hab e ano) ou do Reino Unido (2.500m³/hab e ano).

Presentemente, a pressão sobre a qualidade dos cursos de água, resultante de fontes poluidoras de origem industrial (fontes pontuais), é incipiente na maioria do território angolano, sendo também pouco importantes as fontes de poluição difusa associadas à prática agrícola.

Considera-se, assim, que a principal fonte de contaminação do meio hídrico, em particular dos cursos de água superficiais, será a descarga de efluentes de origem doméstica e os lixiviados resultantes da deposição indiscriminada de resíduos.

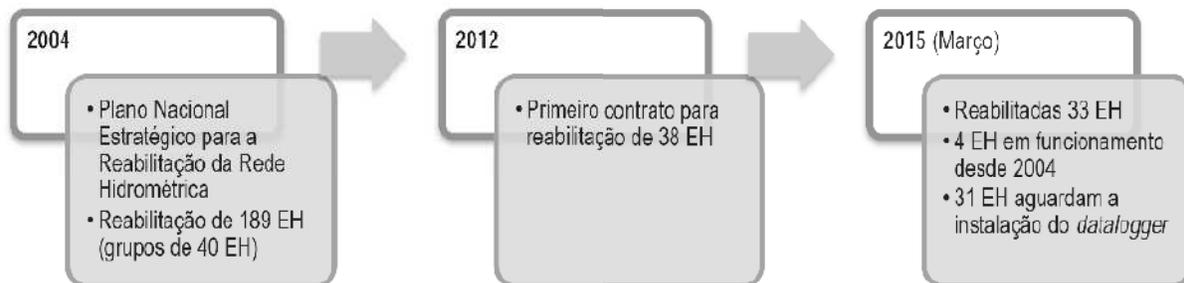
Sistema de Monitorização dos Recursos Hídricos

A avaliação e gestão adequada dos recursos hídricos numa região ou bacia hidrográfica exige informação em quantidade e qualidade sobre as águas superficiais e subterrâneas, fornecida por uma rede de estações hidrométricas (EH). A informação deve incidir sobre as variáveis mais importantes do ciclo hidrológico, tais como: precipitação, evaporação, escoamento superficial, escoamento subterrâneo e caudal sólido.

Ao longo das últimas décadas, a rede hidrométrica de Angola atravessou vários cenários.



No âmbito do Projecto de Desenvolvimento Institucional do Sector das Águas (PDISA), financiado pelo Banco Mundial, está prevista a implementação de um programa de reabilitação da rede hidrométrica.



Para além da contribuição do PDISA na reabilitação das estações hidrométricas e do Projecto de Reabilitação Parcial da Rede Hidrométrica Nacional, estão em curso outros projectos do Sector das Águas, que incluem a instalação de novas estações ou reabilitação de estações antigas, como são os casos seguintes:

Concepção do Projecto e Reabilitação de 14 estações hidrométricas na região norte de Angola;

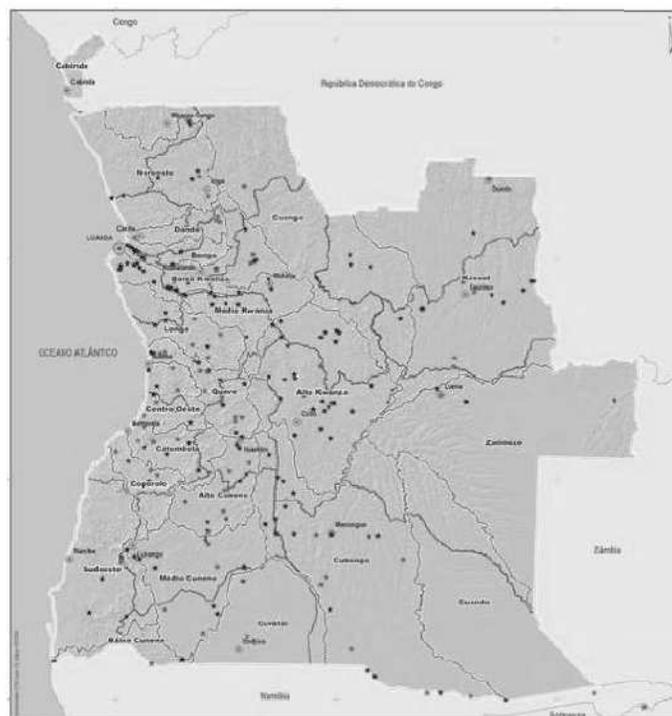
Projecto de Monitorização de Cheias na Bacia Hidrográfica do Cuvelai, com três novas estações hidrométricas e algumas meteorológicas, utilizando sistemas automáticos de registo e transmissão de dados (Telemetria);

Projecto «*The Future Okavango* — TFO», cuja componente SPO2 prevê a reabilitação de seis estações hidrométricas na Bacia Hidrográfica do Cubango;

Projecto para a constituição de sistemas de previsão e aviso de cheias nas bacias do Cavaco, Catumbela, Coporolo, Alto Zambeze e Namibe, desenvolvido no âmbito do Serviço Nacional de Protecção Civil e Bombeiros, envolvendo a instalação de redes

hidrométricas e meteorológicas telemétricas, que permita a recolha de dados em tempo real.

Na Figura 2.10 apresenta-se a localização das estações hidrométricas previstas no âmbito do PDISA, assim como as estações reabilitadas/construídas previstas nos Programas anteriormente referidos.



Legenda:

- ↓ Capital
- Sede de Província
- Linha de Água
- Unidade Hidrográfica
- Rede Hidrométrica**
- K 1ª Fase de Reabilitação: Identificada
- k 1ª Fase de Reabilitação: Em funcionamento desde 2014
- k 1ª Fase de Reabilitação: Aguarda a instalação dos data logger
- K 1ª Fase de Reabilitação: Por reabilitar
- k Estação Hidrometeorológica Sistema de comunicação por satélite
- K Projeto TFC, Em funcionamento desde 2013
- k Prevista

Figura 2.10 - Estações hidrométricas reabilitadas/construídas e previstas reabilitar.

Sobre a rede de qualidade da água superficial, refira-se que nunca existiu uma verdadeira rede de estações de qualidade da água em Angola. Até ao momento existem alguns locais onde se fazem amostragens de qualidade da água de modo regular, como são as captações de água para abastecimento público, os sistemas de monitorização de albufeiras e alguns casos particular de interesse público.

Actualmente não existe rede de monitorização de quantidade e qualidade das águas subterrâneas.

2.3.2. Avaliação das Disponibilidades Hídricas Subterrâneas

Os estudos mais detalhados sobre os recursos hídricos subterrâneos realizados no âmbito do Plano Nacional de Água de Angola incluem nove das vinte e duas unidades hidrográficas em que se considera dividido o território angolano. De um total de 1.251.195 km² o estudo abrangeu 641.025 km², isto é, avaliou-se com o pomenor possível cerca de metade do território de Angola. No que se refere às restantes unidades hidrográficas, que correspondem a áreas do centro e norte do País onde os recursos hídricos superficiais são muito abundantes e as águas subterrâneas são tradicionalmente pouco utilizadas, fez-se apenas uma apreciação abreviada, tendo por objectivo uma primeira estimativa dos recursos hídricos subterrâneos.

De um modo geral, a informação hidrogeológica é escassa ou inexistente, desactualizada e de difícil aquisição, tendo o estudo realizado abrangido uma vasta área que compreendeu todas as unidades geomorfológicas do sudoeste ao sudeste de Angola.

Devido às características específicas do relevo, o território de Angola é subdividido em duas partes: Ocidental e Oriental. Na parte leste é característico o relevo de acumulação, enquanto na parte oeste predomina o relevo de denudação com intensos fenómenos de erosão actual.

Em face da geologia, na parte oeste de Angola a água subterrânea ocorre e escoar-se predominante em rochas duras e fissuradas e na parte oriental predomina o escoamento em meios porosos das formações sedimentares do Kalahari e dos depósitos diversos que as recobrem. No primeiro caso dominam aquíferos descontínuos cujo potencial aquífero depende do grau de fissuração e fracturação e no segundo caso os aquíferos são multicamada com alternância de aquíferos e aquíferos cujo potencial aquífero depende da maior ou menor ausência de materiais argilosos e siltosos.

O inventário de pontos de água subterrânea, furos em particular, obteve alguma relevância nas unidades do Médio Cunene, Baixo Cunene, Sudoeste e em menor escala em Coporolo, Cuvelai e Alto Cunene. Nas outras unidades hidrográficas, a informação sobre captações é muito escassa ou nula.

Quadro 2.1 - Estatísticas de propriedades dos furos inventariados em rochas do substrato precâmbrio

Estatísticas Sumárias		N.º Valores	Média	Mediana	Min	Máx	Q1	Q3
Cunene	Profundidade (m)	568	34	30	8	186	22	40
	Caudal (l/s)	570	1,53	0,97	0	15	0,50	2,08
	qe (l/s/m)	557	0,46	0,09	0	15	0,04	0,23
Sudoeste	Profundidade (m)	273	29	26	10	103	20	36
	Caudal (l/s)	273	1,76	1,11	0	19	0,44	2,44
	qe (l/s/m)	268	1,76	0,13	0	19	0,04	0,45
Coporolo	Profundidade (m)	31	31	28	11	67	20	43
	Caudal (l/s)	31	1,42	0,73	0	7	0,43	2,19
	qe (l/s/m)	31	0,32	0,07	0	4	0,03	0,13

As amostras da profundidade, do caudal, e do caudal específico têm média, mediana, variância e distribuição diferentes para o nível de confiança de 95%.

Quadro 2.2 - Estatísticas de propriedades dos furos inventariados nas formações detriticas

Estatísticas Sumárias	Profundidade (m)		Caudal (l/s)		Caudal Específico (l/s/m)	
	Cuvelai	Cunene	Cuvelai	Cunene	Cuvelai	Cunene
N.º Valores	315	138	310	138	286	138
Média	36,9	58,0	0,69	1,28	0,059	0,177
Mediana	28,0	49,0	0,40	0,88	0,033	0,082
Mínimo	6,0	9,0	0,0003	0,0031	0,0001	0,0004
Máximo	270,0	156,5	13,89	6,44	1,11	2,20
Q1	21,9	25,0	0,17	0,39	0,012	0,033
Q3	33,0	86,0	0,83	1,83	0,078	0,222

A localização dos furos com fundamento em estudo geológico-estrutural e/ou estudo de prospecção geofísica poderá melhorar o panorama apresentado, pois este não inclui os furos secos que em regra são uma percentagem muito significativa (muitas vezes superior a 50%) e que não é geralmente reportada.

Os furos localizados na Bacia do Cunene são na generalidade mais profundos que no Cuvelai. A produtividade dos furos no Cuvelai é baixa, inferior à dos furos localizados em rochas sedimentares da bacia do Cunene e à dos furos em rochas do substrato. No entanto, dois furos com mais de 250m de profundidade forneceram 4,6 e 13,8 l/s que extrapolando dos resultados obtidos no norte da Namíbia, poderão ter atravessado o aquífero inferior do Kalahari que fornece água de boa qualidade (Kalahari Ohangwena Aquifer, KOH-2).

A maior profundidade dos furos poderá melhorar o panorama apresentado, sendo as regiões dos depocentros as de melhor prognóstico, onde se podem atingir profundidades da ordem dos 300m. A Unidade do Cuvelai nas proximidades

da fronteira com a Namíbia é um exemplo dessa situação de favorabilidade apesar dos furos curtos inventariados serem pouco produtivos.

A análise de hidrogramas permitiu identificar as contribuições do escoamento superficial (*surface runoff*) e da descarga de água subterrânea para o escoamento no rio (escoamento de base). O escoamento de base é associado frequentemente com os recursos hídricos subterrâneos renováveis, isto é, a recarga da água subterrânea.

A análise da separação dos dois escoamentos considerou dois factos essenciais: praticamente ausência de chuva nos meses de Maio a Setembro e coincidência, no mesmo período, do valor do caudal de base com o do caudal do rio.

Os resultados obtidos com a interpretação de hidrogramas em 46 estações hidrométricas estão sintetizados no Quadro 2.3, onde os valores respeitam ao quociente do escoamento de base pelo escoamento total do rio, isto é, o BFI (*Base Flow Index*):

Quadro 2.3 - Valores do BFI

Bacia	N.º de EH	Média	Mediana	Mínimo	Máximo
Cunene	15	0,76	0,77	0,61	0,80
Sudoeste	2	0,13	0,13	0,08	0,17
Catumbela	8	0,62	0,67	0,46	0,71
Cubango	15	0,67	0,68	0,59	0,88
Cuito	3	0,92	0,91	0,91	0,93
Zambeze	3	0,89	0,90	0,86	0,91
Total	46	0,70	0,70	0,08	0,93

Como regra, os valores dos BFI do quadro são superiores a 50% e em alguns casos, como os da bacia do Cuito e do Zambeze, atingem cerca de 90%.

Tradicionalmente, toda a água que é medida nas EH é considerada e contabilizada nos balanços hidrológicos como água superficial, quando na verdade existe uma sobreposição entre água de superfície e água subterrânea.

Tendo em conta que a questão da recarga das águas subterrâneas se relaciona com a distribuição e a quantidade da

precipitação, a capacidade de infiltração dos solos e das rochas e das características geológicas dos aquíferos, foi possível estimar a recarga directa das precipitações através de relações empíricas e continuar a maneira tradicional de contabilização e atribuição da origem superficial à água que atravessa as secções das EH.

O mapa da recarga média anual alargado a todas unidades hidrográficas é apresentado na figura seguinte.

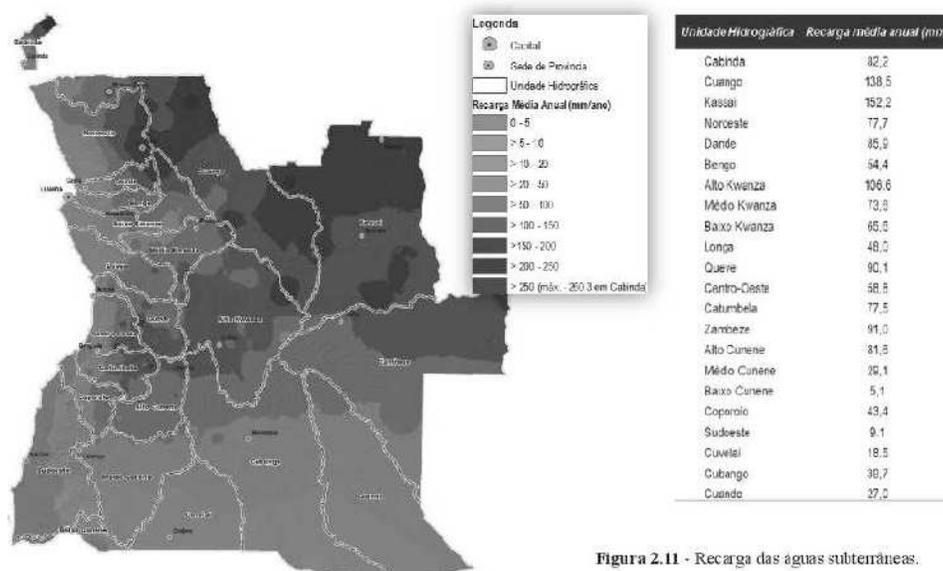


Figura 2.11 - Recarga das águas subterrâneas.

O valor da recarga calculado para todo o território de Angola representa um coeficiente de recarga de 7,2%.

Adiante, no balanço hídrico disponibilidades-necessidades realizado para ano médio pode-se constatar que, para na maioria da UH, as necessidades são supridas na sua quase totalidade a partir dos recursos superficiais. Nas UH do Centro-Oeste, Catumbela, Coporolo e Cuvélai, a constituição de reservas superficiais assume particular importância, ou em alternativa a exploração dos recursos hídricos subterrâneos renováveis. Na UH do Sudoeste, as necessidades de água dos vários usos são atendidas na sua grande maioria a partir dos recursos hídricos subterrâneos.

Pelo que, nos balanços hídricos realizados, apenas foram considerados os recursos hídricos superficiais, sendo mantidos de reserva os recursos hídricos subterrâneos, tendo o estudo partido do pressuposto que estes últimos poderão ser prioritariamente utilizados no abastecimento de água à população rural e esporadicamente em algumas regiões para satisfazer as necessidades de pequenos perímetros irrigados.

Os poucos dados existentes sobre a qualidade da água subterrânea na região do Sudoeste mostram que o aumento da mineralização é controlado essencialmente por factores climáticos, como o aumento de aridez à medida que a distância

e a altitude diminuem em direcção à linha de costa: na zona mais afastada com águas até 454mg/l de mineralização; na zona mais próxima do litoral com mineralização total muito elevada até cerca de 8,3 g/l; e na zona intermédia com mineralização até cerca de 1,6 g/l.

Ainda no Sudoeste, nas planícies aluvionares terminais dos rios que nascem no planalto central (Bero e Curoca), a qualidade físico química da água é boa a razoável (condutividade eléctrica até cerca de 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$) embora os aquíferos sejam muito vulneráveis à contaminação difusa e à intrusão salina se houver sobre-exploração. O mesmo será de esperar no delta do rio Coporolo, mais a norte, na Unidade Hidrográfica com o mesmo nome.

Passam a referir-se algumas características genéricas de outras áreas e formações aquíferas.

Nas formações do Kalahari e depósitos quaternários sobrejacentes da região sul de Angola, nomeadamente no Cunene, a qualidade da água é boa mas piora com a profundidade.

Nas formações básicas e ultrabásicas do complexo do Cunene, em regra, encontra-se água de boa qualidade.

O já referido aquífero KHO-2 (na Formação Olukonda do Grupo do Kalahari) entre 230 e 300m de profundidade fornece água de boa qualidade.

No aquífero KOH-1 (Formação Andoni inferior do Grupo Kalahari) definido no mesmo furo da Namíbia que o anterior KHO-2, entre 60 e 160m de profundidade, é um sistema aquífero que se torna progressivamente mais salobro à medida que se aproxima da Depressão de Etosha.

Nas formações marinhas cretácicas da orla costeira a qualidade da água deve piorar com a profundidade, com a proximidade às camadas com gesso e evaporitos da base do Cretácico e à interface água doce/água salgada do mar.

2.4. Caracterização Geral dos Sectores Utilizadores da Água e Avaliação das Necessidades Hídricas

2.4.1. Abastecimento de Água e Saneamento

Angola tem vindo a empreender um significativo esforço na reabilitação e construção de novas infra-estruturas de abastecimento de água e saneamento, por forma a permitir às populações o acesso adequado e universal à utilização da água potável e dos serviços de saneamento.

O consumo urbano inclui fundamentalmente o uso doméstico, uso comercial e de serviços, uso industrial (pequena indústria disseminada no tecido urbano ligada à rede), consumos do estado, sector público e institucional (órgãos do Estado, ministérios, escolas, hospitais) e uso municipal (serviços comunitários, lavagens, rega de jardins, chafarizes, lavadouros, girafas, combate a incêndio, etc.).

Os consumos rurais resumem-se teoricamente ao uso de água doméstico (bebida, culinária, higiene pessoal, sanitário e lavagem); o uso *in natura* (lavagem, higiene pessoal, etc.) não é considerado consumo, mas é considerado na avaliação das necessidades de água.

Abastecimento de Água

No Quadro 2.4 apresentam-se as distribuições de população coberta e não coberta, por área de residência e por padrão de consumo.

Quadro 2.4 - Populações por padrão de consumo 2014

Populações por Padrão de Consumo (hab) ⁵								
Províncias	Coberta Urbana			Coberta Rural	Total Coberto por Província	Não Coberta Urbana	Não Coberta Rural	Total Não Coberto por Província
	Padrão A	Padrão B	Padrão C	Padrão C		Padrão D	Padrão D	
Bengo	8 982	6 001	92 900	130 674	238 557	42 039	70 983	113 022
Benguela	383 970	24 530	382 970	483 593	1 275 063	487 210	274 389	761 599
Bié	88 073	0	286 116	476 261	850 450	213 533	274 940	488 473
Cabinda	96 310	21 763	312 876	88 283	519 232	116 084	52 970	169 053
Cuando Cubango	43 600	9 011	153 514	141 971	348 096	82 414	79 859	162 273
Cunene	70 965	4 042	56 844	592 942	724 793	70 320	170 175	240 495
Huambo	134 016	39 076	398 842	538 783	1 110 718	313 362	472 067	785 429
Huíla	167 942	19 242	309 004	932 800	1 428 988	285 192	640 218	925 410
Kwanza-Norte	13 801	10 119	161 728	105 545	291 193	97 344	39 434	136 778
Kwanza-Sul	277 096	7 795	119 852	605 375	1 010 118	280 298	503 370	783 669
Luanda	2 851 907	1 155	1 216 473	69 096	4 138 630	2 307 712	96 602	2 404 314
Lunda-Norte	50 309	43 076	218 620	269 198	581 203	193 740	25 007	218 747
Lunda-Sul	102 251	14 267	193 738	63 301	373 556	90 309	52 211	142 521
Malanje	116 412	12 028	237 633	219 611	585 684	166 325	21 612	382 451
Moxico	16 621	31 690	223 164	197 033	468 508	126 632	132 454	259 086
Namibe	107 415	1 874	111 343	95 030	315 662	88 536	67 415	155 951
Uíge	26 018	20 358	309 279	467 071	822 727	196 633	407 594	603 627
Zaire	150 440	2 965	112 309	95 031	360 745	153 488	52 992	206 480
TOTAL	4 706 128	268 992	4 897 206	5 571 597	15 443 923	5 310 572	3 628 806	8 939 378

■ Padrão A: População com ligações domiciliária à rede de abastecimento de água. Neste padrão considera-se que a capitação inclui os consumos de tipo doméstico, comerciais, industriais e consumos públicos;

■ Padrão B: População com ligação à rede através de torneira à porta do prédio ou do prédio vizinho;

■ Padrão C: População que vive em musseques, recorrendo a chafarizes;

■ Padrão D: População que não está beneficiada com acesso a uma fonte apropriada para beber (população não coberta), recorrendo a outros pontos de água como cacimbas, nascentes, riachos, rios ou charcos, camião cisterna, água da chuva ou dumpacas.

As necessidades actuais de água para abastecimento foram calculadas com base na distribuição da população por padrão de consumo, tendo em conta as capitações (Quadro 2.5) e as perdas de água nos sistemas (Quadro 2.6).

⁵ Em conformidade com os Resultados Provisórios do Recenseamento Geral da População e da Habitação de Angola 2014.

Quadro 2.5 - Capitações Adoptadas para 2014

Tipo de Ligação	Capitações (L/hab.dia)
Domiciliárias	90
De Quintal	50
Fentaniários	30

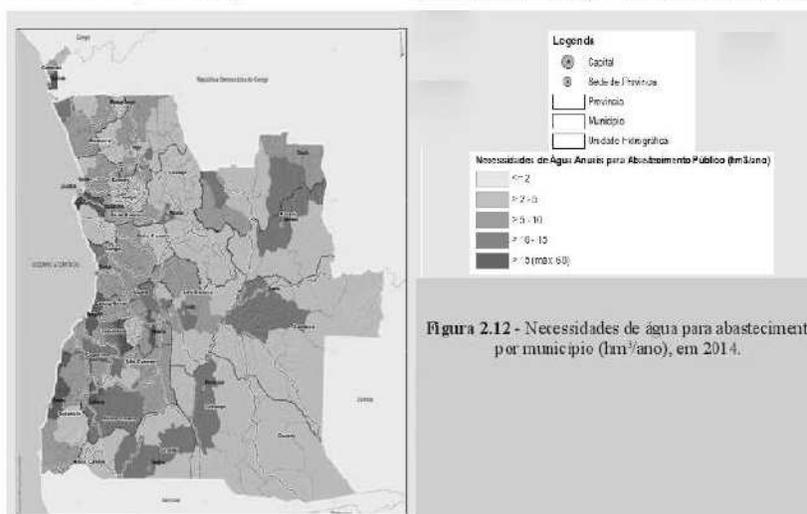
As necessidades de água potável em 2014 em zona urbana, e a nível nacional, são de 193,25hm³/ano para a população com ligações domiciliárias aos sistemas de abastecimento de água (Padrão A); são de 6,14hm³/ano para a população com ligações de água através de torneira a porta de prédio ou do prédio vizinho (Padrão B); e são de 67,03hm³/ano para a população que recorre a chafarizes (Padrão C).

Quadro 2.6 - Perdas de Água dos Sistemas 2014

Perdas de Água	
Perdas na Rede	10%
Perdas na ETA	5%
Perdas na Adição	5%
TOTAL	20%

As necessidades de água potável em 2014 em zona rural, e a nível nacional, são de 76,26hm³/ano (Padrão C).

As necessidades de água potável da restante população sem cobertura, recorrendo a outros pontos de água como cacimbas, nascentes, riachos, rios ou charcos, camião cisterna, água da chuva ou das chimpacas (Padrão D) são de 58,15hm³/ano na zona urbana e 39,74 hm³/ano na zona rural.

**Figura 2.12 - Necessidades de água para abastecimento por município (hm³/ano), em 2014.****Quadro 2.7 - Necessidades de Água para Abastecimento por Unidade Hidrográfica, em 2014**

Unidade Hidrográfica	Necessidades de Água Total (hm ³ /ano)	Necessidades de Água Urbana (hm ³ /ano)	Necessidades de Água Rural (hm ³ /ano)
Cabinda	11,79	10,00	1,79
Cuango	18,29	11,35	6,94
Kassai	19,27	14,47	4,80
Noroeste	18,21	10,50	7,71
Dande	3,77	1,82	1,94
Bengo	51,71	50,15	1,55
Alto Kwanza	21,39	11,18	10,21
Médio Kwanza	10,31	6,46	3,84
Baixo Kwanza	120,79	115,89	4,90
Louga	9,17	5,05	4,13
Queve	20,66	11,21	9,45
Centro-Oeste	17,55	11,39	6,15
Canumbela	21,39	15,28	6,10
Zambeze	7,64	4,48	3,16
Alto Cunene	19,43	9,70	9,74
Médio Cunene	21,61	8,84	12,77
Baixo Cunene	0,83	0,31	0,52
Coporofo	9,52	6,25	3,27

Unidade Hidrográfica	Necessidades de Água Total (hm ³ /ano)	Necessidades de Água Urbana (hm ³ /ano)	Necessidades de Água Rural (hm ³ /ano)
Sudoeste	14,54	9,60	4,94
Cuvelai	10,37	3,41	6,96
Cubango	11,16	6,50	4,67
Cuando	1,18	0,72	0,46
TOTAL	440,56	324,56	116,00

Saneamento

A rejeição e tratamento das águas residuais urbanas é parte integrante do ciclo urbano de utilização da água para consumo humano.

Estima-se que 80% da água consumida pelas populações, designadamente as correspondentes aos Padrões A e B de consumo, se transforma em águas residuais. Deste modo, estima-se que a nível nacional, se geram volumes de águas residuais rondando 159,5hm³/ano em 2014, que necessitam ser conduzidos através de redes de drenagem de águas residuais para estações de tratamento de águas residuais (ETAR) antes de serem lançados no meio hídrico.

2.4.2. Indústria

A indústria analisada corresponde às seguintes Secções CAE (Classificação de Actividades Económicas): C (Indústria Extractiva), D (Indústria Transformadora, F (Construção), G (Grossistas, Oficinas) e I (Transportes, Armazenagem e Comunicações). Excluem-se os muito importantes Sectores da Energia e Água (Secção E do CAE) que são objecto de outros capítulos do presente estudo.

Tendo em conta os dados disponíveis, a forma de abastecimento e a magnitude dos caudais em jogo, as necessidades da indústria foram estimadas considerando os três tipos industriais seguintes:

- A indústria ligeira ou média disseminada no tecido urbano das cidades, abastecida pela rede pública comunitária.
- Os pólos industriais, que integram normalmente indústria do tipo ligeiro ou média;
- A grande indústria, correspondendo a unidades isoladas, com origens próprias.

As necessidades da indústria dispersa foram estimadas como uma percentagem da demanda urbana total, tendo por base indicadores gerais e regionais, e os dados concretos disponíveis das empresas de distribuição de água e das direcções provinciais. As necessidades dos pólos industriais foram estimadas caso a caso, conforme as indicações específicas disponíveis, quer no que respeita aos consumos estimados/medidos quer às áreas de implantação. As necessidades da grande indústria foram estimadas com base em dados directos inquiridos no âmbito do CIANG de 2013, índices relativos a capacidades de produção, áreas e trabalhadores, e outras informações disponíveis.

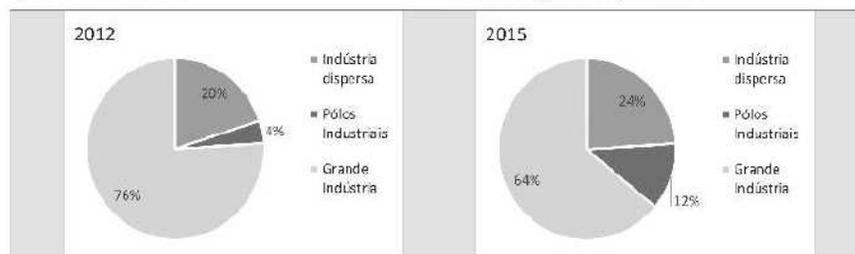


Figura 2.13 - Percentagens da indústria dispersa urbana, pólos e grande indústria (2012 e 2015).

Como se pode observar na Figura 2.13 as necessidades em 2012 eram dominadas pela grande indústria (75%). Embora se preveja um aumento significativo das necessidades da grande

indústria para 2015 o seu peso relativo descerá, em resultado do aumento ainda maior dos outros tipos, especialmente dos pólos industriais (em plena fase de arranque/desenvolvimento).

As estimativas das necessidades são apresentadas para as respectivas unidades de planeamento (município, pólos e grandes indústrias individualizadas) fazendo-se, posteriormente, a sua distribuição por municípios e síntese por províncias.

A Lunda-Norte é a província com maiores necessidades de água em 2012, o que se deve à indústria diamantífera. Prevê-se, no entanto, que em 2015 Luanda venha a ocupar a posição cimeira.

Se se excluísse a grande indústria, ou mais especificamente a indústria diamantífera (que é, aliás, pouco consumptiva e com uma elevada taxa de retorno), Luanda seria, muito destacadamente, a província com maiores necessidades.

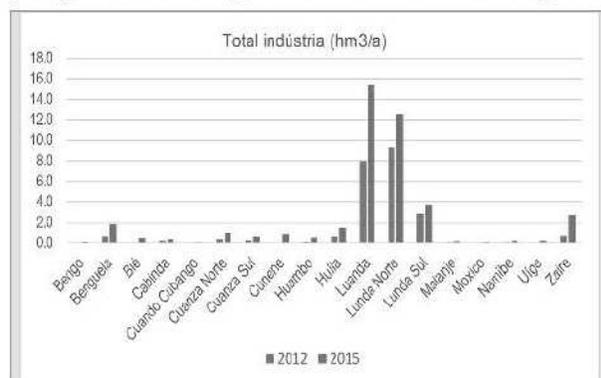


Figura 2.14 - Demanda industrial total por província (2012 e 2015).

Esta conclusão é totalmente expectável, dada a distribuição geográfica das empresas e das maiores empresas pelo território nacional.

A demanda total industrial calculada foi de 24hm³/a em 2012 e 46hm³/a em 2015.

Dividindo as necessidades industriais totais pela população total de Angola obtêm-se capitações de água industrial (excluindo energia), de 3,0 l/d/p em 2015 e 4,7 l/d/p em 2015. Se as necessidades associadas à energia e águas e outras actividades económicas de natureza industrial fossem incluídas, as demandas e os valores poderiam aumentar da ordem das 10 vezes. Mesmo assim, observa-se que os índices obtidos são baixos, quando comparados com índices similares de outros países.

A taxa de retorno médio das necessidades de água calculadas é da ordem dos 70%.

2.4.3. Irrigação

A caracterização da utilização dos recursos hídricos pelo sector da irrigação requer um levantamento, à escala nacional, das áreas de irrigação existentes, das origens de água utilizadas, dos tipos de culturas praticados, e dos sistemas de irrigação existentes, bem como das respectivas eficiências.

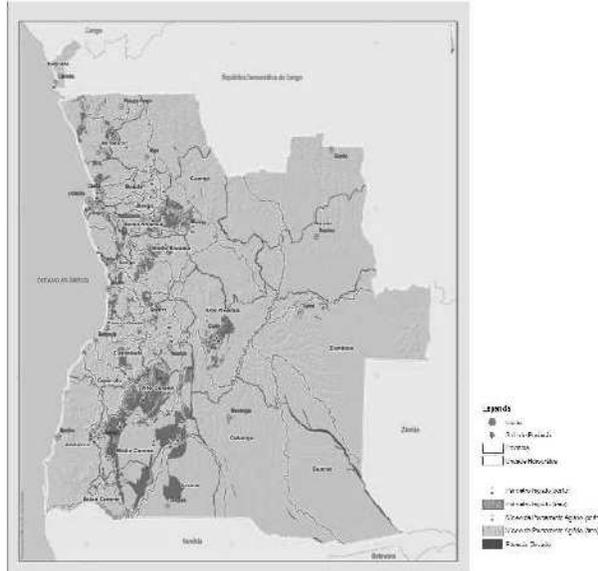


Figura 2.15 - Perímetros irrigados e Núcleos de Povoamento Agrário e áreas com potencial para irrigação (Fonte: PLANIRRIGA, 2010).

Na Figura 2.15 apresenta-se, por unidade hidrográfica, a distribuição espacial dos perímetros irrigados e Núcleos de Povoamento Agrário (NPA) que constam da base de dados do PLANIRRIGA.

De acordo com os dados do PLANIRRIGA, Angola tem 7 427 073 ha com um potencial elevado para irrigação ao nível do País, dos quais 79,5% (5 900 802 ha) são das classes de aptidão I (elevada) e II (moderada).

De acordo com a distribuição das áreas com potencial elevado para irrigação, verifica-se que 50% desta área situa-se nas unidades hidrográficas do Médio Cunene (24,6%), Alto Cunene (15,2%) e no Baixo Kwanza (10,1%). Ainda com expressão significativa em termos de existência do recurso terra para irrigação, destacam-se as Unidades Hidrográficas do Cuvelai (6,8%), do Alto Kwanza (6,1%), do Noroeste (5,1%), Cubango (4,8%) e do Longa (4,8%).

A área total correspondente a perímetros irrigados existentes e previstos ao abrigo de programas de desenvolvimento promovidos pelo Ministério da Agricultura ou pelos Governos Provinciais (como sejam os Canais de Irrigação do Missombo, Calueque e Matumbo e os Perímetros Irrigados de Luena, Chibia, Matala, Caxito e Wako Kungo) é de aproximadamente 438 000 ha. A área equipada actual, segundo os elementos disponíveis, ronda os 102 000 ha.

Quanto aos NPA, a área bruta total é de aproximadamente 514 000 ha, sendo a superfície agrícola útil potencial de 28 000 ha.

Presentemente, a maior parte da área irrigada concentra-se nas Unidades Hidrográficas do Queve (cerca de 19,5% da área total irrigada), do Médio Cunene (cerca de 18,5%) e do Médio Kwanza (cerca de 18%), seguindo-se, por ordem decrescente, o Baixo Kwanza (8,8%), o Cubango (8,2%) e a Unidade Hidrográfica do Catumbela (7,2%).

O estabelecimento dos modelos de ocupação cultural de referência foi efectuado a partir das culturas integrantes das principais fileiras produtivas consideradas no PLANIRRIGA para cada região hidrográfica. Os cenários previstos consideram uma intensificação cultural variável nas regiões hidrográficas, variando de 120 a 150%.

As necessidades de irrigação das culturas foram calculadas com base na determinação da evapotranspiração cultural e na realização do balanço hídrico do solo⁶.

No Quadro 2.8 indicam-se, para 2015, as áreas equipadas, as necessidades globais de irrigação e os consumos ao nível das unidades hidrográficas. Na avaliação dos consumos, assumiu-se que a taxa de retorno da água associada à irrigação é de cerca de 20%.

⁶ No âmbito do PLANIRRIGA, o modelo ISAREG foi adaptado para determinação das necessidades globais de irrigação ao nível duma região/unidade hidrográfica – modelo ISAREG-EH (COBA, 2010)

Quadro 2.8 - Áreas Irrigadas, Necessidades e Consumos Anuais de Água da Irrigação em 2015

Unidade Hidrográfica	Dotação Anual Útil (mm ano ⁻¹)	Área Equipada	2015 Necessidades de Água para Irrigação	Consumo de Água
		(ha)	(lun ³ ano)	
Cabinda	450	Ins.	-	-
Cuango	650	1 373,3	7,1	5,7
Kassai	800	720,0	4,6	3,7
Noroeste	800	213,5	1,4	1,1
Dande	1 100	1 068,3	9,4	7,5
Bengo	1 100	2 160,8	19,0	15,2
Alto Kwanza	650	3 932,3	20,4	16,4
Médio Kwanza	650	18 373,2	95,5	76,4
Baixo Kwanza	750	8 927,4	53,6	42,9
Longa	750	505,7	3,0	2,4
Queve	650	19 885,3	111,4	89,1
Centro-Oeste	700	3 150,3	18,9	15,1
Catumbela	750	7 337,3	38,2	30,5
Zambeze	850	249,3	1,7	1,4
Alto Cunene	900	1 740,2	12,5	10,0
Médio Cunene	1 150	18 786,2	172,8	138,3
Baixo Cunene	1 000	1 070,5	8,6	6,9
Copocolo	1 000	1 527,0	12,2	9,8
Sudoeste	1 000	2 389,8	19,1	15,3
Cuvelai	600	-	-	-
Cubango	750	8 390,0	50,3	40,3
Cuando	650	-	-	-
País	-	101 801	659,8	527,9

2.4.4. Pecuária

A pecuária assume um importante papel na reconstrução de Angola e é uma actividade económica prioritária para a segurança alimentar, garantindo uma parte significativa da segurança alimentar da população rural. O efectivo pecuário em 2015 foi estimado em 35 126 902 cabeças (Figura 2.16).

No Quadro seguinte indicam-se as necessidades de água para o Sector da Pecuária, estimadas em 133,1 hm³ por ano. A Unidade Hidrográfica para a qual se estimam as maiores necessidades é a do Médio Cunene, com 19,7% das necessidades totais, seguindo-se as unidades do Cuvelai e Sudoeste, com valores ligeiramente inferiores (15,8%, 15,9%). As unidades hidrográficas com menores valores são as do Dande e Zambeze.

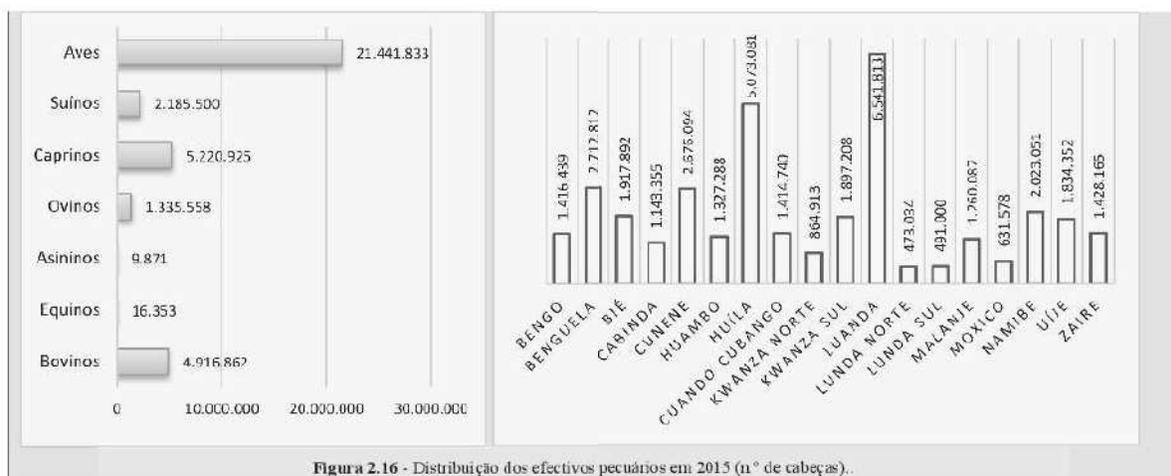


Figura 2.16 - Distribuição dos efectivos pecuários em 2015 (n.º de cabeças).

Quadro 2.9 - Effectivos Pecuários e Respectivas Necessidades de Água em 2015 por Unidade Hidrográfica

Unidade Hidrográfica	N.º de Cabeças	Necessidades de Água (mm³/ano)
Cabinda	1.143.355	9,7
Cuango	2.495.176	2,6
Kassai	807.486	3,8
Noroeste	2.169.950	1,7
Dande	625.708	0,8
Bengo	1.157.043	1,0
Alto Kwanza	2.154.170	2,9
Médio Kwanza	734.670	1,8
Baixo Kwanza	3.566.032	3,9
Longa	3.664.122	4,7
Catumbela	1.309.741	1,5
Queve	843.043	11,2
Centro-Oeste	953.973	19,9
Zambeze	467.721	0,3
Alto Cunene	1.599.509	0,9
Médio Cunene	3.105.341	1,4
Baixo Cunene	365.557	24,6
Coporofo	1.128.135	1,2
Sudoeste	2.629.702	1,0
Cuvelai	1.712.732	2,0
Cubango	1.832.031	18,5
Cuando	661.708	0,6
País	35.126.902	116,1

2.4.5. Hidroelectricidade

Actualmente, a produção de energia eléctrica de origem hídrica (ver Quadro 2.10) representa 60% da totalidade da electricidade consumida e a curto prazo poderá atingir valores acima dos 90%, dado que a utilização de água na produção de

energia de origem térmica não tem qualquer significado a nível nacional e local (actualmente esta produção é baseada em unidades de média e baixa dimensão, geralmente a gasóleo, não exigindo significativos volumes de água na sua exploração).

Quadro 2.10 - Aproveitamentos Hidroeléctricos em Operação em 2015

Nome	Provincia	Unidade Hidrográfica	Potência em Operação (MW)	Produção Anual 2015 (GWh)
Gove	Huambo	Alto Cunene	60,0	140
Matala	Huíla	Alto Cunene	40,8	92
Chicapa I	Lunda-Sul	Kassai	16,0	88
Luachimo	Lunda-Norte	Kassai	4,8	38
Biópio	Benguela	Catumbela	15,2	90
Lomaum	Benguela	Catumbela	50,0	242
Mabubas	Bengo	Dande	25,6	154
Cambambe I	Kwanza-Norte	Médio Kwanza	260,0	1 896
Capanda	Malanje	Médio Kwanza	520,0	3 107
TOTAL			992	5 846

Apresenta-se no Quadro 2.11 um resumo do potencial hidroeléctrico no País, com base em estudos realizados para algumas bacias hidrográficas (não inclui estudos para as bacias hidrográficas dos rios Zaire e Zambeze, nem o potencial da produção mini-hídrica).

Quadro 2.11 - Potencial Hidroeléctrico de Angola

Unidade Hidrográfica	Potencial Hidroeléctrico (MW)	Capacidade de Produção de Energia (GWh)	Potência Operacional Em 2011 (MW)	Potência Operacional/Potencial (%)
Noroeste	6,6	21	0	0,0%
Dande	27	154	0	0,0%
Kassai	134	523	20	15,2%
Alto Kwanza	444	2455	0	0,0%
Médio Kwanza	6983	30307	405	5,8%
Baixo Kwanza	1071	4245	0	0,0%
Longa	1207	4891	0	0,0%
Catumbela	1937	10587	4	0,2%
Queve	2630	13570	0	0,0%
Centro-Oeste	1086	3488	0	0,0%
Alto Cunene	437	1340	14	3,1%
Médio Cunene	75	207	0	0,0%
Baixo Cunene	2416	8662	249	10,3%
Cubango	350	592	0	0,0%
TOTAL	18803	81040	692	3,7%

Angola possui um elevado potencial hidroeléctrico, que poderá atingir uma potência total de 25 000 MW, considerando a produção em pequenos, médios e grandes aproveitamentos hidroeléctricos, sendo de referir o seguinte:

A potência disponível nos aproveitamentos hidroeléctricos em operação em 2015 (Quadro 2.10), excluindo Ruacanã, é de 992 MW, o que corresponde apenas a 4% do potencial do País e a uma captação por habitante de 348 kWh/hab, incluindo a produção termoelétrica;

A potência hidroeléctrica prevista para iniciar a operação em 2017 (4160 MW) corresponde a 17% do potencial do País e considerando um crescimento

da produção termoelétrica de 5%, poderemos obter em 2017 uma captação de 800 kWh/hab;

A potência hidroeléctrica prevista para iniciar a operação a curto prazo (8000 MW) corresponde já 32% do potencial do País e está localizada maioritariamente nas bacias hidrográficas do Kwanza (5600 MW), do Queve (1100 MW) e do Cunene (1200 MW).

Os aproveitamentos hidroeléctricos operacionais em 2015 apresentam uma capacidade de armazenamento nas albufeiras na ordem de 7 450hm³ e um volume turbinado anual médio de 29 000hm³, que correspondem a cerca de 14% do escoamento médio anual total do País.

Quadro 2.12 - Escoamento Superficial e Volume de Água Turbinada em 2015

Unidade Hidrográfica	Área (km ²)	Escoamento Médio Anual (hm ³)	Capacidade Total (hm ³)	Potência em Operação (MW)	Energia Anual Produzida (GWh)	Volume Anual Turbinado (Mm ³)	Volume Turbinado /Escoamento (%)
Kassai	154.641	59.490	1,00	20,8	126	2.115	3,6%
Dande	11.359	1.926	61,7	25,6	154	1.660	86,2%
Médio Kwanza	27.710	20.761	4.714	780	5.003	20.267	97,6%
Catumbela	20.860	4.923	3,15	65,2	332	1.731	35,2%
Alto Cunene	27.983	5.738	2.652	101	232	3.259	61,5%
Total do País	1.246.700	213.979	7.432	992	5.846	29.031	13,7%

Recentemente, o Governo Angolano deu prioridade ao investimento na produção de electricidade, de modo a satisfazer as necessidades do País e promover o desenvolvimento económico.

Estão a ser realizados elevados investimentos no sector, com destaque para obras de reabilitação de antigos aproveitamentos hidroeléctricos e construção de novos aproveitamentos hidroeléctricos, com destaque para os aproveitamentos na Bacia Hidrográfica do Rio Kwanza. A percentagem mais elevada dos caudais turbinados localiza-se no Médio Kwanza, devido

à existência dos aproveitamentos em cascata de Capanda e Cambambe I, que turbinam actualmente cerca de 100% do escoamento médio anual (será na ordem de 300%, com a entrada em funcionamento dos Aproveitamentos Hidroeléctricos de Cambambe II, Laúca e Caculo Cabaça).

2.4.6. Usos Ambientais

Relativamente aos usos ambientais, considerados numa perspectiva associada a usos ecológicos em sentido lato, foi adoptada, para uma abordagem quantitativa, o método que se

afigura como dos mais adequados tendo em conta a informação disponível e os objectivos do Plano. O método utilizado para a determinação do regime de caudais ecológicos foi o método do «Deslocamento da Curva de Duração de Caudais» - cálculo do caudal ecológico é efectuado criando desvios ao regime de caudal natural, através do deslocamento da curva de duração de caudais naturais, determinando um desvio ao regime de caudal natural, a partir da Curva de Duração de Caudais (CDC) natural.

O grau do desvio é escolhido em função dos objectivos de gestão que se pretendem para o ecossistema fluvial em

análise. Quanto mais íntegro e natural for o estado previsto para o sistema, menor será o desvio relativamente às condições naturais.

O método considera a existência de seis Classes de Gestão Ecológica (CGE), que variam entre um estado ecológico próximo de um estado natural ou não modificado e um estado ecológico pobre, derivado de muitas alterações de origem antrópica ao sistema aquático.

Cada uma dessas classes define distintos objectivos de gestão, estabelecendo cenários de protecção ambiental e do uso da água, adequados ao estado ecológico desejado (Quadro 2.13).

Quadro 2.13 - Definição das Classes de Gestão Ecológicas previstas na Metodologia de Deslocamento da Curva de Duração de Caudais. Descrição da Condição Ecológica e Perspectiva de Gestão Associada a Cada Classe (Smakhtin & Anpuhas, 2006)

Classe de Gestão Ecológica	Condição Ecológica Esperável	Perspectiva de Gestão
A: Quase Natural	Rios naturais com pequenas modificações do habitat aquático e da galeria ripícola.	Rios e bacias hidrográficas protegidas. Reservas e parques nacionais. Não são permitidos novos projectos hídricos (barragens, extracção de água)
B: Ligeiramente Modificado	Rios ligeiramente modificados e/ou de importância ecológica, em que a biodiversidade e os habitats se mantêm maioritariamente intactos, apesar de alguma exploração dos recursos hídricos e/ou modificações na bacia hidrográfica	Exploração para abastecimento de água às populações ou irrigação presente ou permitida
C: Moderadamente Modificado	Os habitats e dinâmicas naturais da biota foram perturbados, mas as funções básicas do ecossistema mantêm-se intactos. Algumas espécies sensíveis poderão estar ausentes ou diminuíram a área de distribuição. Espécies não nativas presentes	Existência de perturbações múltiplas associadas às necessidades de desenvolvimento sócio-económico (e.g. barragens, extracção de água, modificação do habitat, degradação da qualidade da água)
D: Muito Modificado	Grandes alterações ao habitat natural, biota e funções básicas do ecossistema. Riqueza específica inferior ao esperado em condições de naturalidade. Menor representatividade de espécies intolerantes. Dominância de espécies não nativas.	Perturbações significativas e claramente visíveis associadas às necessidades de desenvolvimento sócio-económico e de exploração dos recursos hídricos (e.g. barragens, extracção de água, transvases, modificação do habitat, degradação da qualidade da água)
E: Severamente Modificado	Diminuição da disponibilidade e diversidade do habitat. Riqueza específica muito inferior ao esperado em condições de naturalidade. Ausência de espécies intolerantes. Reprodução das espécies nativas inviabilizada. Dominância absoluta das espécies não nativas no ecossistema.	Elevada densidade de população humana e exploração dos recursos hídricos. Geralmente este estado ecológico dos rios não deve ser aceite como de um objectivo de gestão. É necessário tomar medidas de gestão para restaurar o padrão de caudais e «mover» o rio para uma categoria superior de gestão
F: Criticamente Modificado	O ecossistema foi criticamente alterado, com uma perda quase total do habitat natural e do biota nativo. No pior cenário, as funções básicas do ecossistema foram destruídas e as alterações são irreversíveis.	Este estado é inaceitável do ponto de vista da gestão. É necessário tomar medidas de gestão adequadas para restaurar o padrão de caudais e os habitats ribeirinhos para, se ainda for possível, «mover» o rio a uma categoria superior de gestão

Através dos valores estimados de balanço hídrico para cada Unidade Hidrográfica considerada, é possível inferir o estado ecológico de cada bacia, comprando-o, em termos de percentagem do escoamento natural, com os valores da percentagem de escoamento obtidos para cada Classe de Gestão Ecológica.

De acordo com o diagnóstico realizado no PNA, pode referir-se que o uso actual das Unidades Hidrográficas em estudo é compatível com um estado «Quase Natural». Os regimes de caudais obtidos para cada Classe de Gestão Ecológica permitiram avaliar o estado ecológico previsto para cada cenário futuro de uso da água em cada Unidade Hidrográfica.

2.4.7. Turismo

Pelas suas características naturais e pela sua diversidade em termos de património etnológico e cultural, Angola apresenta um relevante potencial para crescimento no Sector do Turismo. O desenvolvimento e a criação de espaços privilegiados para o turismo de sol e praia, natureza e, também, culturais, são favoráveis ao desenvolvimento do Sector do Turismo, podendo as actividades turísticas contribuir, significativamente, para o desenvolvimento económico do País.

O Sector do Turismo apresenta-se como um dos sectores mais promissores, estando já previstos investimentos num conjunto de planos estruturantes para algumas províncias, nomeadamente Luanda (Ilha de Luanda e área do Futungo de Belas), Bengo (Parque Nacional da Quiçama e Coutada de Ambriz), Cuando Cubango (dinamização do projecto transfronteiriço Okavango Zambeze) e Moxico.

2.5. Balanço Hídrico Disponibilidades-Necessidades

A realização do balanço entre as disponibilidades e as necessidades de água (Figura 2.17) tem por objectivo identificar, ao nível das unidades hidrográficas (UH), o grau de satisfação das necessidades de água estimadas para a situação de referência e a classe de gestão ecológica, onde poderão ocorrer situações de escassez, e perceber quais as condições e condicionalismos prováveis de gestão da água, perante a incerteza associada à evolução futura ao nível dos recursos e dos diferentes usos da água. A análise recorrendo ao balanço hídrico permite identificar potenciais problemas ou conflitos relacionados com o uso da água.



Figura 2.17 - Esquema simplificado do balanço hídrico

O balanço hídrico foi acompanhado do cálculo de indicadores que auxiliam a elaboração do diagnóstico das unidades hidrográficas, quer ao nível das disponibilidades quer ao nível das necessidades. Os indicadores adoptados são os seguintes:

Índice de Utilização Actual (também denominado por «Water Exploitation Index») — IUA, definido como a relação entre o volume médio anual dos usos consumptivos e a disponibilidade hídrica anual e permite definir o grau de escassez de uma região.

Índice de Potencialidade — IP (m³/ano.habitante), definido como a razão entre as disponibilidades da Unidade Hidrográfica e a população residente. Quando as disponibilidades se referem ao ano médio, o indicador IP é equivalente ao indicador de *Falkenmark*.

Classe de Gestão Ecológica (A, B, C, D e F) — que traduz o desvio ao regime de caudal natural do rio. Este indicador permite identificar as UH onde o uso actual dos recursos hídricos poderá estar a pôr em causa o estado ecológico dos ecossistemas fluviais, e antecipar quais as UH onde essa situação

será mais provável de acontecer futuramente, em função do grau de desenvolvimento esperado.

A nível do País e em ano médio, as necessidades totais de água são de cerca de 1 438hm³/ano, que se distribuem do seguinte modo pelos principais usos consumptivos: 30,6% abastecimento público; 2,2% indústria; 8,1% pecuária; 45,9% irrigação.

Para além dos valores acima referidos, teve-se em consideração que 13,2% dos usos correspondem a transferências de água no âmbito dos acordos transfronteiriços.

A Figura 2.18 e Figura 2.19 permitem avaliar a razão entre os valores médios das disponibilidades e necessidades ao nível de cada uma das UH, mostrando claramente que as UH do Kassai e do Cuango são as que apresentam maiores disponibilidades hídricas, quer em valor absoluto quer por unidade de área, enquanto a UH do Sudoeste é que apresenta menores disponibilidades, quer em valor absoluto quer por unidade de área.

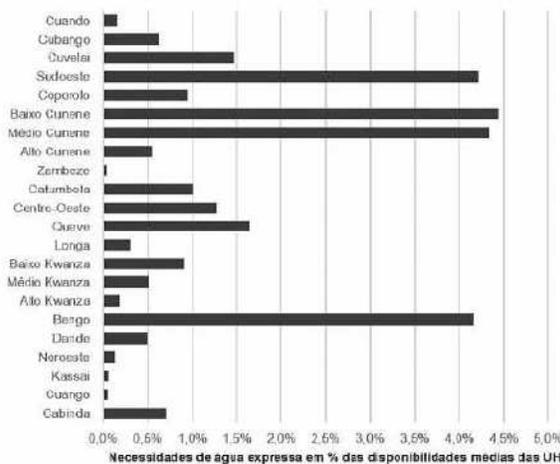


Figura 2.18 - Necessidades de água expressa em função das disponibilidades.

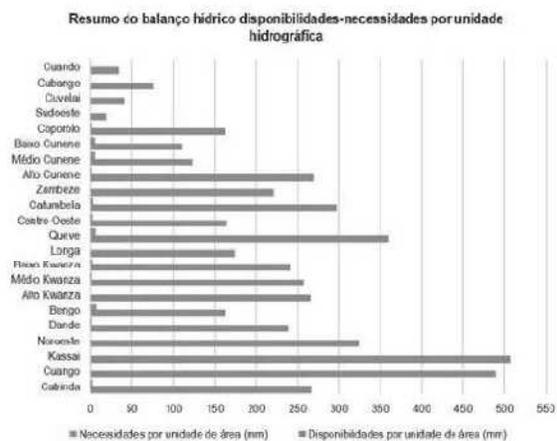


Figura 2.19 - Necessidades e disponibilidades de água por unidade hidrográfica

Quadro 2.14 - Análise do Indicador IUA

Unidade Hidrográfica	IUA (%)		
	Ano Médio	Ano Seco	Ano Muito Seco
Cabinda	0,7%	0,8%	1,0%
Cuango	0,0%	0,0%	0,0%
Kassai	0,1%	0,1%	0,1%
Noroeste	0,1%	0,1%	0,2%
Dande	0,5%	0,5%	0,6%
Bengo	4,2%	4,6%	5,4%
Alto Kwanza	0,2%	0,2%	0,4%
Médio Kwanza	0,5%	0,7%	0,8%
Baixo Kwanza	0,9%	1,5%	1,1%
Longa	0,3%	0,3%	0,4%
Queve	1,6%	2,2%	2,9%
Centro-Oeste	1,3%	1,7%	0,6%
Catumbela	1,0%	1,6%	3,2%
Zambeze	0,0%	0,0%	0,0%
Alto Cunene	0,6%	0,8%	1,2%
Médio Cunene	4,3%	6,1%	8,8%
Baixo Cunene	4,4%	6,2%	9,0%
Copocolo	0,9%	1,7%	4,6%
Sudoeste	4,2%	5,5%	8,4%
Cuvélai	1,5%	1,7%	2,0%
Cubango	0,6%	0,7%	0,8%
Quando	0,2%	0,2%	0,2%

Legenda:

IUA ≤ 5%

Situação excelente: Pouca ou nenhuma actividade de gestão é necessária

5% < IUA ≤ 10%

Situação confortável: podem ocorrer situações que exijam medidas específicas de gestão, ao nível da bacia

10% < IUA ≤ 20%

Situação preocupante: A gestão integrada da Unidade Hidrográfica é indispensável, exigindo a realização de investimentos de média dimensão

20% < IUA ≤ 40%

Situação crítica: Exigindo intensa actividade de gestão e grandes investimentos

IUA > 40%

Situação muito crítica

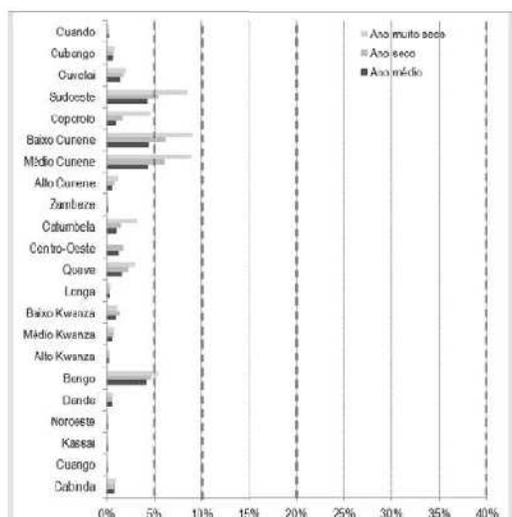


Figura 2.20 — Indicador IUA em ano médio, seco e muito seco por unidade hidrográfica.

Para a situação actual, o balanço anual e mensal é sempre positivo em todas as unidades hidrográficas.

O Quadro 2.14 e a Figura 2.20 apresentam os valores do Indicador IUA para ano médio, seco e muito seco. Embora, a nível global, o consumo de água no País pelos diferentes sectores seja baixo (representa apenas 0,5% das disponibilidades hídricas efectivas em ano médio) verifica-se, no entanto, que nas unidades do Sudoeste, do Médio e Baixo Cunene, o indicador IUA pode tomar valores próximos do limiar de 10%, indicando a necessidade de implementação de medidas de gestão visando a preservação dos recursos hídricos e a capacidade de atender às necessidades dos vários sectores.

Na análise do indicador IUA das unidades hidrográficas do Médio e Baixo Cunene, importa ter em atenção a transferência de água no âmbito dos acordos transfronteiriços.

O Quadro 2.15 apresenta os valores do Indicador IP para ano médio, seco e muito seco. O IP é superior a 1700m³/habitante.ano (situação confortável) em quase todas as unidades hidrográficas, com excepção das Unidades Hidrográficas do Bengo, do Centro-Oeste, do Sudoeste, do Baixo Cunene e do Coporolo. A Unidade Hidrográfica do Bengo é aquela que apresenta piores resultados ao nível do indicador de IP, seguindo-se as UH do Sudoeste e do Baixo Cunene. As unidades do Centro-Oeste e do Coporolo só apresentam valores de IP inferiores a 1700 m³/habitante.ano em anos muito secos.

Quadro 2.15 - Análise do Índice IP

Unidade Hidrográfica	IP (m ³ /ano.hab)		
	Ano Médio	Ano Seco	Ano Muito Seco
Cabinda	2.672	2.343	1.982
Cuango	53.563	51.889	51.889
Kassai	67.296	66.301	65.185
Noroeste	14.119	13.210	12.237
Dande	9.647	8.961	8.217
Bengo	831	743	642
Alto Kwanza	16.007	12.345	8.513
Médio Kwanza	14.269	10.939	9.548
Baixo Kwanza	5.049	3.082	4.069
Longa	8.388	7.256	6.104
Queve	6.196	4.575	3.438
Centro-Oeste	3.011	2.215	2.215
Catumbela	5.182	3.291	1.644
Zambeze	60.039	54.057	47.103

Unidade Hidrográfica	IP (m ³ /ano.hab)		
	Ano Médio	Ano Seco	Ano Muito Seco
Alto Cunene	5.712	4.228	2.633
Médio Cunene	3.733	2.668	1.830
Baixo Cunene	2.560	1.515	693
Coporolo	4.785	2.711	979
Sudoeste	1.484	1.138	744
Cuvélai	3.048	2.580	2.236
Cubango	15.542	13.941	12.933
Cuando	43.980	42.724	37.644

Legenda:

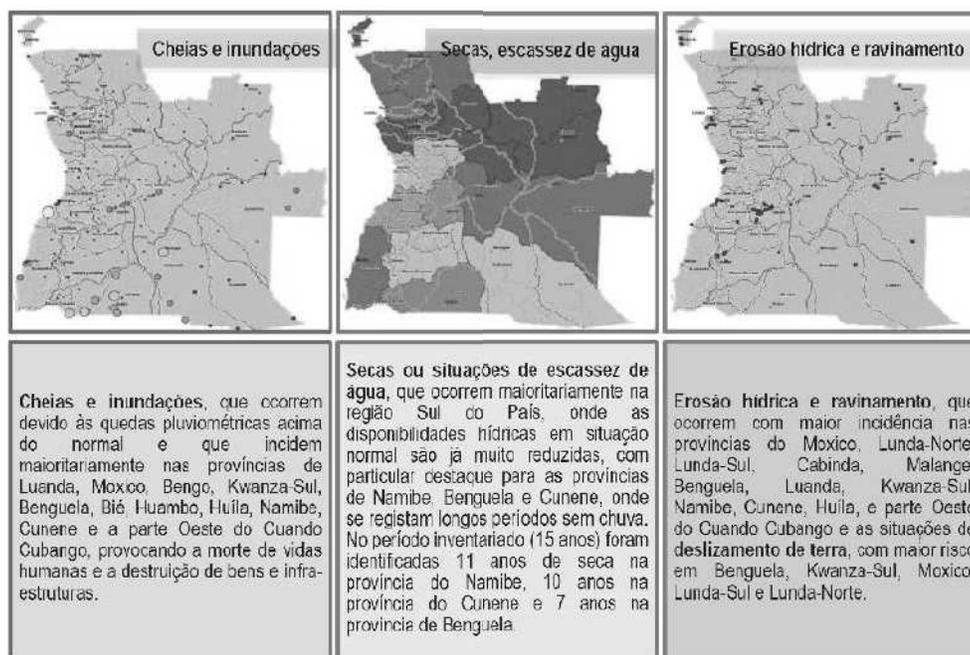
IP ≤ 500	Situação de escassez
500 < IP ≤ 1 700	Situação de stress
IP > 1 700	Situação confortável

No que se refere à classe de gestão ecológica das unidades hidrográficas, os usos sectores estimados em cada uma das unidades não introduzem alterações ao regime hídrico natural. No apuramento dos valores anuais do balanço, a classe de gestão ecológica das unidades hidrográficas é sempre A. Em algumas unidades, a nível mensal, as necessidades previstas para a situação de referência podem conduzir a uma diminuição importante do escoamento superficial. Tratando-se, no entanto, de ocorrências pontuais e temporárias.

Os resultados dos balanços hídricos realizados permitem concluir que, para a situação actual, todo o território em estudo tem recursos hídricos abundantes e suficientes para suprir todas as suas utilizações hídricas consumptivas, desde que se disponha das adequadas infra-estruturas de armazenamento e de distribuição de água, isto numa perspectiva estritamente quantitativa que pressupõe a existência de aptidão qualitativa da água para todas as utilizações.

2.6. Situações de Risco, Cheias, Secas e Erosão

Devido às suas características naturais, Angola é geralmente afectada por fenómenos extremos de pluviosidade, que podem causar elevados prejuízos humanos, materiais, económicos, sociais e ambientais, os quais são majorados pelas situações de desordenamento do País e pelas insuficientes infra-estruturas de mitigação. Entre os vários desastres e calamidades naturais que se têm registado nos últimos anos no País, destacam-se os seguintes ligados à água:



A ocorrência destes fenómenos tem registado um número crescente de situações de emergência, para os quais têm certamente contribuído os seguintes factores:

As alterações climáticas, que podem incrementar os fenómenos extremos, nomeadamente as secas e cheias;

Construções em áreas de risco, em especial nas encostas das montanhas, nas margens dos rios e nos leitos de cheia, obstruindo o escoamento natural das linhas de água;

Obstrução das valas de drenagem e dos leitos dos rios, com sedimentos e lixo;

As construções anárquicas, sem cumprimento dos planos directores das administrações locais.

Dos desastres e calamidades ocorridos nos últimos anos resultaram perdas de vidas humanas, redução da produção e perda de culturas nas zonas agrícolas inundadas, destruição de infra-estruturas (barragens, estradas, pontes, escolas, hospitais, fábricas, estabelecimentos comerciais, locais turísticos e residências), isolamento de algumas povoações, aumento de casos de doenças de tipo diverso, deterioração do ambiente e contaminação de aquíferos e cursos de água, por matérias perigosas.

Verifica-se que muitas das vezes se confunde situações de seca (fenómeno extremo) com situações de escassez de água (fenómeno normal); sendo efectivamente fenómenos diferentes. No entanto, tanto as situações de escassez como as situações de seca apenas se podem mitigar, em articulação com medidas de natureza política e regulatória, com a criação de infra-estruturas hidráulicas de captação e armazenamento de água, permitindo usar o recurso armazenado nos períodos húmidos, nas épocas de falta de água.

Em Angola são mais nitidos os problemas de ravinamento do que os problemas de erosão laminar, pois a ocorrência de erosão é tanto maior quanto menor for a cobertura vegetal, e o País mantém, de modo geral, níveis elevados de cobertura natural.

O Serviço Nacional de Protecção Civil e Bombeiros (SNPCB) é o órgão do Estado Angolano responsável por responder em emergência aos desastres e calamidades naturais, que possam ocorrer em Angola no entanto, estas situações de risco deverão estudadas, avaliadas e mitigadas no âmbito das entidades responsáveis pela gestão da água.

Do exemplo de outros países, verifica-se que os custos de prevenção e mitigação destes fenómenos são claramente inferiores aos prejuízos e danos que podem gerar, pelo que um reforço das entidades gestoras dos desastres e calamidades naturais e a implementação de medidas estruturais e não estruturais para combater estes fenómenos é imprescindível.

2.7. Economia da Água

A água é um recurso finito e vulnerável, essencial para a vida, o desenvolvimento socio-económico e o meio ambiente. Salvaguardando o direito básico de todos os seres humanos acederem a água potável e a saneamento, a água tem um valor económico para todos os seus usos e deve ser reconhecida e gerida como bem económico e social, por forma a evitar o desperdício de água (induzindo eficiência e equidade nas utilizações) e a degradação ambiental (encorajando a conservação e protecção dos recursos hídricos).

Neste sentido, a regulação da utilização dos recursos hídricos (a cargo do INRH) deve estar dotada dos meios humanos e materiais necessários, apoiada na implementação do recente regime económico-financeiro dos recursos hídricos.

Não obstante o enfoque na gestão da oferta, são dados alguns contributos no âmbito da gestão da procura e da necessidade de critérios integrados de decisão.

No âmbito do PNA, foi caracterizado o «mercado da água», ou seja, a inventariação dos custos financeiros (investimento e capital, exploração, manutenção e gestão) e económicos

(custos ambientais e de escassez), e das receitas, necessariamente condicionados ao estado actual da «estatística da água» em Angola, tendo sido sinteticamente caracterizados os sectores utilizadores e suas utilizações, quer relativamente à sua dimensão e nível de actividade, quer relativamente às suas necessidades de água (Quadro 2.16).

Quadro 2.16 - Síntese do Mercado da Água

Sectores	Volumes de Água (hm ³ /ano)	Investimento (MUSD/ano)	Exploração Manutenção (MUSD/ano)	Custo Total (MUSD/ano)	Custo Unitário (USD/m ³)	Receita Total (MUSD/ano)	Receita Esperada (USD/m ³)	Relação Receitas/Custos [0-1]	Volume Negócios Potencial USD/ano
POPULAÇÃO		100,2	257,4	357,6		< 214,6			429,2
- Abastecimento de Água Potável	440,6	79,6	204,4	284,0	0,64	< 170,4	< 0,39	< 0,6	340,8
- Saneamento de Águas Residuais	159,5	20,6	53,0	73,6	0,46	< 44,2	< 0,28		88,4
AGRICULTURA	775,9								231,4
- Irrigação	659,8	nd	nd	< 178,9	< 0,27	nd	nd	nd	196,8
- Pecuária	116,1	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	34,6
INDÚSTRIA	42,3	3,7	9,4	13,1		15,9			14,4
- Abastecimento - Rede Urbana	10,1	1,8	4,7	6,5	0,64	9,3	0,92	> 1	7,8
- Abastecimento - Rede Própria	32,2	1,8	4,7	6,6	0,20	6,6	0,20	1,0	6,6
- Tratamento de Efluentes	16,9	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ENERGIA		219,8	46,5	266,3	0,009				na
- Hidroeléctrica	29 031	165,5 (cc)	34,3 (cc)	199,8 (cc)	0,007 (cc)	na	na	1,0	199,8
OUTROS	189,3	na	na	na	na	na	na	na	na

nd – não disponível; na – não atribuído; cc – construção civil

Relativamente às utilizações, releva-se a importância do sector energético e particularmente da hidroelectricidade, embora uso não consumptivo, e da agricultura (irrigação e pecuária) entre os usos consumptivos (Figura 2.21). Todavia,

outros usos têm uma preponderância qualitativa, quer o abastecimento de água às populações (enquanto suporte à vida humana e à sua qualidade), quer o abastecimento às indústrias (um dos motores de desenvolvimento económico).

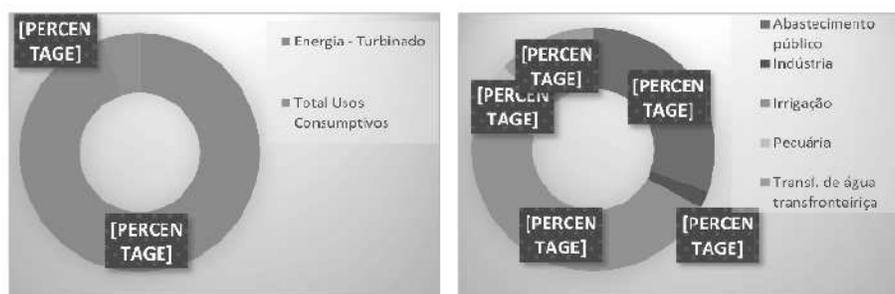


Figura 2.21 - Repartição das necessidades de água pelos principais utilizadores.

Apresentam-se seguidamente alguns indicadores relativos aos principais sectores utilizadores.

Energia

A energia com origem hídrica representou 58% da produção total em 2013;

Actualmente são utilizados 29 031 hm³/ano para gerar 5 846 GWh, sendo a potência instalada de 992 MW (9 AH);

Actualmente em construção os aproveitamentos de Cambambe II e Laúca, que irão acrescentar em 2017 uma potência instalada de 2 770 MW.

A produção prevista para 2017 é na ordem de 17 200 GWh;

Estão projectados mais 17 Aproveitamentos Hidroeléctricos (AH) a construir entre 2016 e 2015 que farão aumentar em 2025 a produção para 33 795 GWh, para uma potência instalada de 8 084 MW;

Foram estimados custos totais anuais de 266,3 MUSD, 199,8 MUSD dos quais associados ao sector da água (retira-se que este montante inclui investimentos que beneficiam outros utilizadores das albufeiras), por definição com recuperação integral de custos.

Agricultura

A irrigação utiliza cerca de 660 hm³/ano para uma área irrigada de cerca de 101 801 hectares (admitindo uma eficiência global de 65%, e que somente 80% da área equipada é regada);

Trata-se de um sector de actividade económica com grande potencial, na medida em que Angola possui cerca de 5,9 milhões de hectares de terras das classes de aptidão I e II (elevada e moderada);

Os efectivos pecuários ascendem a cerca de 35,1 milhões (21,4 milhões de aves, 5,2 milhões de caprinos, 4,9 milhões de bovinos e 2,1 milhões de suínos entre outros), como necessidades de água de cerca de 116 hm³/ano;

Para irrigação, estima-se um custo total anual inferior a 178,9 MUSD (cenário mais gravoso: 0,27 USD/m³);

A recuperação de custos na óptica do utilizador-pagador é frequentemente inexistente.

População

Estimam-se as necessidades de água da população em 440,56 hm³/ano, sendo as águas residuais da ordem dos 80% dos consumos;

Os custos anuais de exploração e manutenção em serviços de águas à população (embora incluindo consumidores industriais, comerciais/serviços, e públicos) rondam os 257,4 MUSD e os custos anuais de investimento os 100,2 MUSD. Estes custos dizem respeito a uma população servida de cerca de 63% da população total.

Indústria

Pese embora o REMPE 2012 inventariar 4 807 indústrias (CAE Rev1, Secção D), apenas 2 064 teriam actividade há altura (as restantes são na maioria as que aguardavam início de actividade)

Os dados provisórios do CIANG 2014 apontam para a existência de 7 167 unidades no País, estando presentemente identificadas cerca de 6 794;

Estimam-se as necessidades de água da indústria em 42,3 Km³, sendo 32,2 hm³ de Polos Industriais e Grande Indústria, e 10,1 hm³ de indústria dispersa inserida no abastecimento público;

Os efluentes são da ordem dos 40% dos consumos;

Os quantitativos de água declarados no CIANG 2014 são superiores, concluindo-se que 21% dos consumos de água são de origem interna (auto-serviço) e 79% provenientes de abastecimento público ou outros fornecedores;

O custo unitário do fornecimento externo é mais dispendioso que o fornecimento interno (sendo o diferencial de custos unitários muito significativo - cerca de 1:5), como seria de esperar (salvaguardando as

situações em que o fornecimento externo não é possível, o custo mais baixo é o principal motivo para o auto-serviço);

Não obstante, sendo o diferencial de custos unitários tão significativo (1:5), pode levantar-se a dúvida se o custo incorrido internamente foi correctamente apurado (por exemplo, se considerou apenas a exploração), já que sobre o custo do fornecimento externo não existem dúvidas que corresponderá a um preço efectivamente pago.

Sobre a «política de preços», para além dos princípios gerais e do enquadramento legislativo específico (em particular da Lei das Águas e do Regulamento de Utilização Geral dos Recursos Hídricos), são abordadas as taxas e tarifas que operacionalizam o princípio do utilizador-pagador e do poluidor-pagador, entre outros instrumentos económicos.

Constata-se que as primeiras carecem de implementação e as segundas de uniformização (mesmo tendo em atenção as especificidades regionais), pelo que são estabelecidas as bases para a construção de um sistema tarifário transversal e referidos os aspectos essenciais para a operacionalização das taxas de captação de água e de rejeição de efluentes.

Preconiza-se a aplicação progressiva de preços da água (indexada ao desenvolvimento económico e social do País) e redução da subsidiação na mesma proporção. No âmbito da regulação económica dos serviços de águas, preconiza-se a criação e manutenção de uma central de balanços e tarifários em vigor (a criação de uma entidade reguladora e de uma entidade de gestão de património são iniciativas já previstas).

Não obstante, verificando-se também ineficiências técnicas e comerciais ao nível das entidades prestadoras de serviços de águas, deverá haver um investimento na redução de perdas, a aposta na generalização da medição da água (captação, produção, distribuição e consumo) e um aumento da eficácia de cobrança (sensibilização e fiscalização).

Relativamente à Agricultura, para além da implementação do princípio de recuperação de custos - pelo menos de exploração e manutenção - sugere-se a possibilidade de organização dos serviços de utilização em tomo de associações de utilizadores (figura prevista na legislação em vigor).

Aponta-se o desenvolvimento de estudos específicos para a implementação das taxas de utilização (captação e rejeição), um imediato (ainda que com valores simbólicos para sinalizar o comportamento desejável e criar o hábito de pagar) e outro de médio prazo (com avaliação do valores e custos da água, nomeadamente custos ambientais e de escassez).

3. Cenários de Previsão de Desenvolvimento Sócio-Económico e de Utilização dos Recursos Hídricos

3.1. Abordagem

A natureza estratégica do Plano Nacional da Água de Angola implica uma grande atenção à dimensão prospectiva de médio e longo prazos (2025 e 2040, respectivamente) no que se refere ao estabelecimento dos cenários sócio-económicos

de desenvolvimento. Para este efeito foram estimados um conjunto de indicadores para a economia e para os diversos sectores de actividade, avaliando o seu reflexo na utilização dos recursos hídricos e na sua gestão integrada.

Para o PNA de Angola foram estabelecidos quatro cenários de desenvolvimento C1 a C4, cobrindo um largo espectro de realidades possíveis e balizando adequadamente o risco de previsão.

A sequência de actividades inerentes ao estabelecimento de cenários de previsão sócio-económica e análise da sua influência ao nível do balanço hídrico regional e identificação de situações de competição e de eventual conflito gerado pela pressão dos usos, associadas à fatal incerteza e risco de avaliação que lhe estão associados, que possibilitem estabelecer o conjunto de medidas e acções que concorrem para a sua mitigação, encontram-se representadas na Figura seguinte.

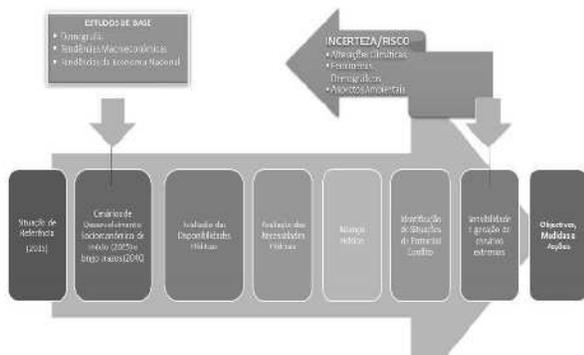


Figura 3.1 - Actividades para o estabelecimento dos cenários de desenvolvimento socioeconómico e de utilização da água.

Como se pode observar na Figura 3.1, a geração dos cenários de desenvolvimento sócio-económico de médio e longo prazos baseia-se em estudos de projecção demográfica e de tendências macroeconómicas, os quais, aliados a factores exógenos tais como alterações climáticas, fenómenos demográficos e aspectos ambientais, exigem a realização de uma análise de sensibilidade e geração de cenários extremos. Desta forma é constituído um «corredor» no interior do qual se encontrará a realidade futura e assim ser conferida a segurança desejável no que respeita ao impacte dos cenários alternativos de desenvolvimento na utilização dos recursos hídricos, e consequentemente consubstanciada uma maior robustez na elencagem das medidas e acções para uma adequada gestão integrada do recurso água.

A geração de cenários de desenvolvimento tem por base a análise dos principais sectores e subsectores utilizadores da água, quer de forma consumptiva quer não consumptiva, que se encontram discriminados na Figura 3.2. Os sectores que se prefiguram, de uma forma geral, como os que mais competem pela água são a Agricultura Irrigada e a Energia de origem Hídrica, muito embora, em algumas situações, se possa identificar uma significativa sinergia entre os mesmos.

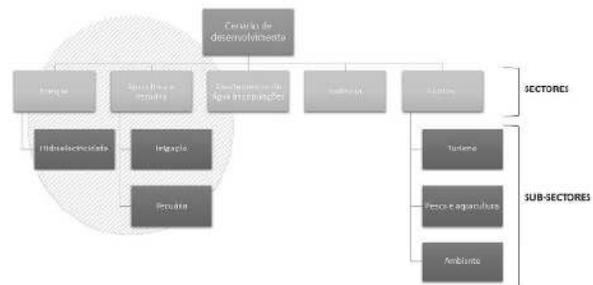


Figura 3.2 - Principais sectores e subsectores utilizadores dos recursos hídricos.

Perante um conjunto de sectores económicos, com maior ou menor impacto nos recursos hídricos, quer em quantidade quer em qualidade, é frequente colocar ênfase na questão da «competição pela água», racional que conduz invariavelmente à imposição apriorística de restrições. Tal racional é perfeitamente adequado nalgumas situações, nomeadamente perante uma realidade de disponibilidades insuficientes, grande intensidade de utilizações, secas e outros fenómenos extremos, etc..

O PNA não enveredou pela imposição apriorística de restrições no pressuposto de que se pretende conhecer a dimensão e significado da competição e pressão pela água em cada unidade hidrográfica por forma a elencar as medidas e acções que se afiguram eficazes; entre elas não excluímos que se incluam a imposição de restrições, caso as outras medidas possíveis não se afigurem realizáveis.

Assim, e neste pressuposto, realizou-se o balanço hídrico nas 22 Unidades Hidrográficas, para os diversos horizontes de planeamento, equacionando a eventual necessidade de medidas relativas à:

- Oferta, no essencial promovendo obras e actividades de apoio (estudos e projectos, gestão da construção e fiscalização, consultoria à exploração, etc.);
- Procura, promovendo instrumentos legais/económicos e uma utilização racional/optimação de processos.

Deve portanto resistir-se à tentação de aprioristicamente escolher os «vencedores» no acesso à água, mas antes avaliar continuamente o equilíbrio entre necessidades e disponibilidades, dando respostas apropriadas através de um «mix» de medidas, e então equacionar a necessidade de um eventual favorecimento (desfavorecimento) de utilizadores) face a(os) restante(s) utilizando critérios objectivos.

Relativamente às utilizações, e como se referiu anteriormente, é sabida a importância do sector energético (hidroelectricidade), embora seja um uso não consumptivo, e da agricultura (irrigação e pecuária) entre os usos consumptivos. Todavia, outros usos têm uma preponderância mais qualitativa, quer o abastecimento de água às populações (enquanto suporte à vida humana e à sua qualidade), quer o abastecimento às indústrias (um dos motores de desenvolvimento económico).

A menos que a produção de energia hidroeléctrica para exportação fosse muito significativa, o que não é o caso, ela existe essencialmente para servir a procura interna dos restantes sectores (factor de produção para a agricultura e indústria; factor de bem-estar para as populações).

Ou seja, ainda antes de ser um «concorrente» é uma «*utility*» essencial para os restantes sectores. Neste entendimento, a produção de energia (não só hidroeléctrica) faz depender e está dependente do nível de desenvolvimento do resto da economia.

Igual interdependência existe entre a produção agrícola e o consumo das populações ou o nível de actividade da indústria agro-alimentar, por exemplo. Os cenários de desenvolvimento não podem por conseguinte ignorar estas relações.

Assim, foram adoptadas as seguintes etapas:

- i. Estabelecimento dos cenários socioeconómicos de desenvolvimento;
- ii. Elaboração de estimativas de evolução sócio-económicas;
- iii. Aferição do impacto das estimativas nos recursos hídricos através da realização de balanços hídricos para diversas hipóteses de evolução;
- iv. Análise de sensibilidade dos resultados no contexto das alterações climáticas.

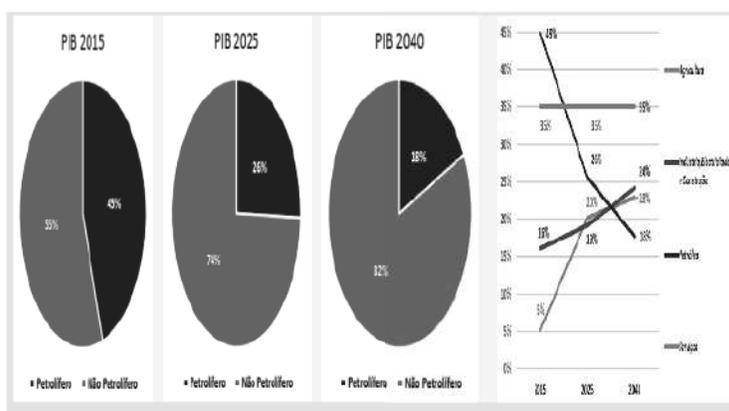


Figura 3.3 - PIB petrolífero e não petrolífero e evolução sectorial do PIB, para o período 2015-2040.

Admite-se que o investimento público terá também em atenção outros factores como a necessidade de «*know-how*» e qualificação da mão-de-obra (educação e investigação) ou infra-estruturas de comunicação (estradas, caminhos de ferro, etc.).

Os cenários de desenvolvimento sócio-económico considerados no PNA são:

Cenário 1 - Prevalência dos sectores produtivos

Este cenário traduz-se numa especialização competitiva no sector primário (agricultura, indústrias extractivas, pesca, etc.), com aprofundamento da internacionalização (exportação) e, em certa medida, no sector secundário (em especial

3.2. Cenários de Desenvolvimento

Desde os primórdios da ciência económica que o desenvolvimento das nações está associado à riqueza de recursos naturais, ou seja, países com mais recursos seriam tendencialmente mais ricos.

Independentemente das diversas teorias sobre a competitividade das nações, Angola tem utilizado os seus recursos naturais como motor para o crescimento da economia.

Em concreto, o petróleo é muito importante para o PIB, mas pouco significativo na utilização de recursos hídricos ou na criação de emprego directo. A agricultura é menos importante para o PIB, todavia é um grande utilizador de recursos hídricos e muito importante em termos sociais (emprego e subsistência). O Sector Petrolífero e a agricultura induzem actividade industrial (no primeiro caso refinação de produtos petrolíferos, no segundo caso as agro-alimentares) e serviços (incluindo comércio, construção e outros).

No médio e longo prazos, deverá ser promovida uma terciarização gradual, após uma fase de desenvolvimento do sector primário, ou seja, o desenvolvimento de sectores económicos de prestação de serviços relacionados com os sectores produtivos tradicionais. Uma vez mais, está em causa uma diversificação e densificação de actividades económicas em torno de «*clusters*» competitivos.

a agro-indústria) essencialmente para o mercado interno. O sector energético responde ao aumento da procura daqueles sectores. A terciarização apresenta uma evolução moderada. O emprego absoluto evolui favoravelmente.

Cenário 2 - Industrialização

Este cenário traduz-se numa especialização competitiva no sector secundário (não apenas ligado à transformação de produtos agrícolas) com desenvolvimento dos mercados interno e externo. O sector agrícola e o sector energético respondem em consonância. A terciarização (actividades de suporte) apresenta uma evolução considerável. O emprego mais qualificado evolui favoravelmente.

Cenário 3 - Desenvolvimento social e terciarização

Este cenário traduz-se na manutenção das tendências de crescimento dos sectores produtivos tradicionais (primário e secundário) e especialização competitiva no sector terciário (comércio, transportes, telecomunicações, construção e imobiliário, intermediação financeira, serviços públicos, etc.). A qualidade de vida das populações e o consumo de «utilities», como a água e energia, aumenta. O emprego mais qualificado evolui favoravelmente.

Dimensões consideradas:

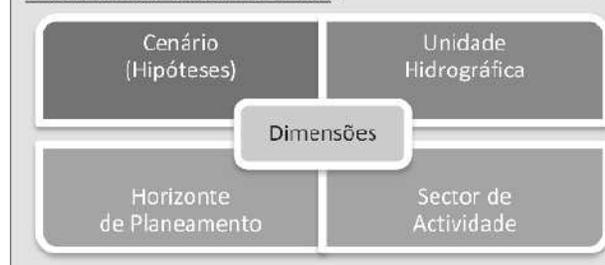


Figura 3.4 - Dimensões consideradas nas estimativas socioeconómicas.

Os cenários estabelecidos neste Plano não são mais que a concretização das opções estratégicas do país em termos macroeconómicos, tendo por objectivo quantificar um futuro mais provável e assim balizar o risco associado à tomada de

Cenário 4 - Cenário Multisectorial

Este cenário assume características do Cenário 1 até 2025, do Cenário 2 até 2035 e do Cenário 3 até 2040. Traduz-se numa trajectória de configuração e especialização da economia angolana (comprimida em cerca de 20 anos, cerca de uma geração).

Seguidamente ilustram-se as dimensões consideradas para efeitos de estimativas sócio-económicas, bem como as combinações de hipóteses associadas a cada cenário, que foram tomadas em consideração na previsão dos cenários de desenvolvimento sócio-económico e de utilização dos recursos hídricos.

Hipóteses de evolução:

- Hipótese ALTA (H_A) - expansionista numa óptica económica (pessimista na óptica da pressão sobre os recursos hídricos);
- Hipótese CENTRAL (H_C), equilibrada;
- Hipótese BAIXA (H_B) - contenção económica (optimista na óptica da pressão sobre os recursos hídricos).

decisões relativas, outro caso específico, à gestão de recursos hídricos, tendo em conta a dinâmica antes descrita.

Tendo em atenção a abordagem e a descrição efectuada anteriormente, o Quadro seguinte relaciona os cenários com as hipóteses estudadas.

Quadro 3.1 - Pressupostos por Cenário

Cenário	Designação	Sector/Subsector	Hipótese de Evolução
C1	Desenvolvimento dos Sectores Produtivos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Irrigação ■ Pecuária ■ Indústria ■ Energia ■ Abastecimento 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ALTA ■ ALTA ■ CENTRAL ↑ ■ CENTRAL ■ CENTRAL ↑
C2	Industrialização	<ul style="list-style-type: none"> ■ Irrigação ■ Pecuária ■ Indústria ■ Energia ■ Abastecimento 	<ul style="list-style-type: none"> ■ CENTRAL ■ CENTRAL ■ ALTA ■ ALTA ■ CENTRAL ↓
C3	Desenvolvimento Social e Terciariação	<ul style="list-style-type: none"> ■ Irrigação ■ Pecuária ■ Indústria ■ Energia ■ Abastecimento 	<ul style="list-style-type: none"> ■ BAIXA ■ BAIXA ■ CENTRAL ■ CENTRAL ■ CENTRAL ↓
C4	Cenário Multisectorial	<ul style="list-style-type: none"> ■ Irrigação ■ Pecuária ■ Indústria ■ Energia ■ Abastecimento 	<ul style="list-style-type: none"> ■ C1 até 2025 ■ C2 até 2035 ■ C3 até 2040

Legenda: ↓ Tendência BAIXA

↑ Tendência ALTA

Trata-se necessariamente de uma simplificação da realidade («grandes linhas» de desenvolvimento), naturalmente discutível e forçosamente imbuída de alguma subjectividade quanto aos pressupostos, mas tendo por objectivo balizar o risco de previsão da evolução económica e social de Angola, e por isso, afigura-se como um racional defensável.

3.3. Balanços Hídricos Associados aos Cenários de Desenvolvimento

Os cenários alternativos de desenvolvimento foram avaliados em função da sua sustentabilidade ambiental, tendo em conta as projecções de evolução das necessidades e utilizações

de água. Para este objectivo, foi fundamental a comparação desses cenários com os regimes de caudais de manutenção ecológica definidos para a unidade hidrográfica, de modo a verificar a sua compatibilidade.

Outro aspecto considerado para a avaliação da sustentabilidade ambiental foi a interacção dos cenários de desenvolvimento propostos com os ecossistemas aquáticos e terrestres, nomeadamente ao nível da conservação das unidades de vegetação e da viabilidade das populações animais e vegetais, em particular as que apresentam estatuto de protecção ou particular interesse ecológico e conservacionista.

Importa realçar que as disponibilidades hídricas foram estimadas considerando as afluências naturais e regime natural dos rios, não contemplando a regularização de caudais que as barragens existentes asseguram. Esta abordagem corresponde a uma perspectiva conservadora, propiciadora do adequado estabelecimento de gestão de recursos hídricos sendo que a situação real em algumas unidades hidrográficas poderá ser mais favorável.

Apanólia de balanços hídricos realizados para as unidades hidrográficas e para os vários cenários de evolução sócio-económica, cujos resultados são interpretados com auxílio de índices, possibilitaram identificar as situações mais críticas relativamente à utilização dos recursos hídricos a médio e longo prazos, ou seja, 2025 e 2040.

De entre os cenários estudados para os horizontes temporais 2025 e 2040, os que se encontram em extremidades opostas são o C1 «Produtivo» e C3 «Serviços», sendo o primeiro o mais exigente em recursos hídricos e o segundo o que menos pressão coloca na sua utilização. No Cenário C1, que se constitui como o mais exigente, e considerando o ano 2025, as unidades onde se verifica uma maior criticidade relativamente à utilização dos recursos hídricos são: Bengo, Catumbela, Centro Oeste, Alto, Médio e Baixo Cunene, Coporolo, Sudoeste e Cuando.

Ainda considerando o Cenário C1, que se constitui como o mais crítico, e considerando agora o ano 2040, verifica-se uma ampliação do número de unidades onde se verifica uma maior criticidade relativamente à utilização dos recursos hídricos, continuando a ser as já identificadas no horizonte 2025, a que se acrescentam o Alto, Médio e Baixo Kwanza, bem como o Queve.

Nos Quadros seguintes apresenta-se, de forma sinóptica, os resultados dos balanços hídricos realizados para a totalidade das 22 unidades hidrográficas, assinalando-se, na coluna «tendência» a situação relativamente à criticidade da situação relativa à pressão exercida, pelos diferentes sectores utilizadores, sobre os recursos hídricos de cada uma das regiões, podendo ser indutoras de potenciais conflitos pelo uso da água, sendo as mais críticas assinaladas a vermelho, críticas a amarelo e laranja e não críticas a verde.

O cenário C4, «Multisectorial», afigura-se como o que substancia o desenvolvimento sócio-económico mais equilibrado e sustentável do País, ou seja, aquele que deverá sustentar a sua linha de orientação e constituir-se como o pilar de desenvolvimento. Neste Cenário, também mais comedido no que se refere à exigência em recursos hídricos quer a médio, quer a longo prazo, as unidades hidrográficas mais críticas são as identificadas no Cenário C1 no horizonte 2025. Considerando o ano 2040, perdem a condição de elevada criticidade, e relativamente ao cenário C1, a unidade hidrográfica do Queve, mantendo-se nessa condição o Bengo, Catumbela, Centro Oeste, Alto, Médio e Baixo Cunene, Coporolo e Sudoeste, bem como o Cuando.

Relativamente ao cenário C4 «Multisectorial», a distribuição das necessidades de água pelos principais usos é apresentada na Figura 3.5: a irrigação continua a ser, de longe, o sector com maior peso a nível das necessidades de água (78% a 84% e 2025 e 2040, respectivamente), sendo seguida a longa distância pelo sector do abastecimento público.

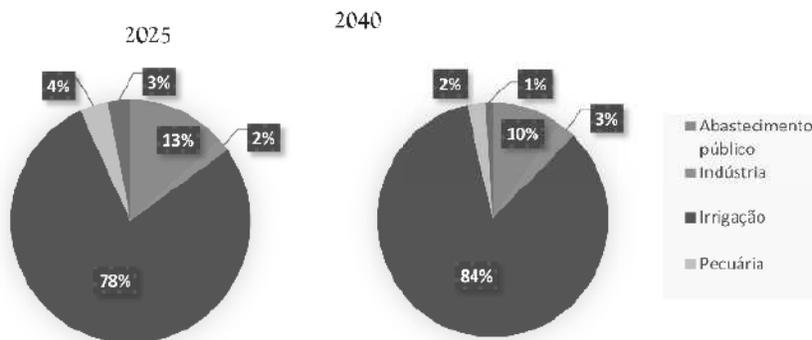


Figura 3.5 - Repartição das necessidades totais de água pelos principais utilizadores no cenário C4 para 2025 e 2040.

A médio prazo, o cenário C4 assenta no crescimento do sector primário «prospectivando-se» uma evolução da irrigação e da pecuária. Os resultados dos balanços permitem concluir que, para este cenário multisectorial em 2025, todo o território sem excepção tem recursos hídricos suficientes para suprir todas

as suas utilizações hídricas consumptivas. Porém, a pressão nas UH do Bengo e do Cuando é muito forte, verificando-se mesmo problemas ao nível da conservação dos ecossistemas na UH do Cuando. As UH do Médio e do Baixo Cunene evidenciam também situações preocupantes nos anos secos.

Quadro 3.2 – Principais usos, situações de potencial conflito e cenários de desenvolvimento socioeconómico (2025)

Unidade Hidrográfica	Principais Usos da Água – Situações de Potencial Conflito						Cenários de Desenvolvimento																								
							C1 "Produtiva"					C2 "Industrial"					C3 "Serviços"					C4 "Multisectorial"									
	Tend	AA	IND	HE	I	P	Tend	AA	IND	HE	I	P	Tend	AA	IND	HE	I	P	Tend	AA	IND	HE	I	P	Tend	AA	IND	HE	I	P	
Cabinda	●						●						●						●						●						
Cuango	●						●						●						●						●						
Kassai	●						●						●						●						●						
Noroeste	●						●						●						●						●						
Dande	●						●						●						●						●						
Bengo	●	X	X			X	→←	→←	→←	→			→←	→←	→			→←	→←	→←	→			→←	→←	→←	→←	→←	→←	→←	→←
Alto Kwanza	●						●						●						●						●						
Médio Kwanza	●						●						●						●						●						
Baixo Kwanza	●						●						●						●						●						
Longa	●						●						●						●						●						
Queve	●						●						●						●						●						
Centro-Oeste	●	X	X	X	X	X	→←	→←	→←	→←	→	→	○	→←	→	→	→←	→←	○	→←	→←	→←	→←	→	○	→←	→←	→←	→←	→←	→
Catumbela	●	X	X	X	X	X	→←	→←	→←	→←	→	→	○	→←	→	→	→←	→←	○	→←	→←	→←	→←	→	○	→←	→←	→←	→←	→←	→
Zambeze	●						●						●						●						●						
Alto Cunene	●	X	X	X	X	X	→←	→←	→←	→←	→	→	●	→←	→	→	→←	→←	●	→←	→←	→←	→←	→	●	→←	→←	→←	→←	→←	→
Médio Cunene	●	X	X	X	X	X	→←	→←	→←	→←	→	→	●	→←	→	→	→←	→←	●	→←	→←	→←	→←	→	●	→←	→←	→←	→←	→←	→
Baixo Cunene	●	X	X	X	X	X	→←	→←	→←	→←	→	→	●	→←	→	→	→←	→←	●	→←	→←	→←	→←	→	●	→←	→←	→←	→←	→←	→
Coporofo	●	X	X	X	X	X	→←	→←	→←	→←	→	→	●	→←	→	→	→←	→←	○	→←	→←	→←	→←	→	○	→←	→←	→←	→←	→←	→
Sudoeste	●	X	X	X	X	X	→←	→←	→←	→←	→	→	●	→←	→	→	→←	→←	●	→←	→←	→←	→←	→	●	→←	→←	→←	→←	→←	→
Cuvelai	●						●						●						●						●						
Cubango	●						●						●						●						●						
Cuando	●	X			X	X	→←	→←	→←	→	→	→	●	→←	→	→	→←	→←	●	→←	→←	→←	→←	→	●	→←	→←	→←	→←	→←	→

Legenda:

AA - Abastecimento público	● Situação de Potencial Conflito	↑ Hipótese Alta
IND - Indústria	● Situação sem Potencial Conflito	→← Hipótese Central
HE - Hidroelectricidade	● Situação Tendente para Potencial Conflito	↓ Hipótese Baixa
I - Irrigação	● Situação com Conflito Emergente	
P - Pecuária		

Quadro 3.3 – Principais usos, situações de potencial conflito e cenários de desenvolvimento socioeconómico (2040)

Unidade Hidrográfica	Principais Usos da Água - Situações de Potencial Conflito						Canários de Desenvolvimento																								
							C1 "Produtiva"						C2 "Industrial"						C3 "Serviços"						C4 "Multisectorial"						
	Tend	AA	IND	HE	I	P	Tend	AA	IND	HE	I	P	Tend	AA	IND	HE	I	P	Tend	AA	IND	HE	I	P	Tend	AA	IND	HE	I	P	
Cabinda	●						●						●						●						●						
Cuango	●						●						●						●						●						
Kassai	●						●						●						●						●						
Noroeste	●						●						●						●						●						
Dande	●						●						●						●						●						
Bengo	●	X	X		X		●	→←←	↑→←	↑		↑	●	→←	↑		→←	●	→←	↓	→←		↓		●	→←	→←		→←		
Alto Kwanza	●	X			X		●	→←←	↑		↑	●	→←			→←		●	→←	↓	→←		↓		●	→←		→←	→←		
Médio Kwanza	●	X	X	X	X	X	●	→←	↑→←	↑→←	↑	↑	●	→←	↑	↑	→←	●	→←	↓	→←	→←	↓	↓	●	→←	→←	→←	→←	↓	
Baixo Kwanza	●	X	X	X	X	X	●	→←	↑→←	↑→←	↑	↑	●	→←	↑	↑	→←	●	→←	↓	→←	→←	↓	↓	●	→←	→←	→←	→←	↓	
Longa	●						●						●						●						●						
Queve	●	X	X	X	X	X	●	→←	↑→←	↑→←	↑	↑	●	→←	↑	↑	→←	→←	●	→←	↓	→←	→←	↓	↓	●	→←	→←	→←	→←	↓
Centro-Oeste	●	X	X	X	X	X	●	→←	↑→←	↑→←	↑	↑	●	→←	↑	↑	→←	→←	●	→←	↓	→←	→←	↓	↓	●	→←	→←	→←	→←	↓
Catumbela	●	X	X	X	X	X	●	→←	↑→←	↑→←	↑	↑	●	→←	↑	↑	→←	→←	●	→←	↓	→←	→←	↓	↓	●	→←	→←	→←	→←	↓
Zambeze	●						●						●						●						●						
Alto Cunene	●	X	X	X	X		●	→←	↑→←	↑→←	↑	↑	●	→←	↑	↑	→←	●	→←	↓	→←	→←	↓	↓	●	→←	→←	→←	→←		
Médio Cunene	●	X		X	X	X	●	→←	↑		↑	↑	●	→←		↑	→←	→←	●	→←	↓	→←	↓	↓	●	→←		→←	→←	↓	
Baixo Cunene	●	X		X	X	X	●	→←	↑		↑	↑	●	→←		↑	→←	→←	●	→←	↓	→←	↓	↓	●	→←		→←	→←	↓	
Coporoto	●	X		X	X		●	→←	↑		↑	↑	●	→←		↑	→←	→←	●	→←	↓	→←	↓	↓	●	→←		→←	→←		
Sudoeste	●	X			X	X	●	→←	↑		↑	↑	●	→←		↑	→←	→←	●	→←	↓	→←	↓	↓	●	→←		→←	→←	↓	
Cuvelai	●						●						●						●						●						
Cubango	●						●						●						●						●						
Cuando	●	X			X	X	●	→←	↑		↑	↑	●	→←			→←	→←	●	→←	↓		↓	↓	●	→←			→←	→←	↓

Legenda:

AA - Abastecimento público
 IND - Indústria
 HE - Hidroelectricidade
 I - Irrigação
 P- Pecuária

● Situação de Potencial Conflito
 ● Situação sem Potencial Conflito
 ● Situação Tendente para Potencial Conflito
 ● Situação com Conflito Emergente

↑ Hipótese Alta
 →←← Hipótese Central
 ↓ Hipótese Baixa

Na modelação do Cenário C4 a longo prazo (2040), os sectores do abastecimento de água às populações, da indústria, da hidroelectricidade e da irrigação assumem as Hipóteses Centrais, enquanto a pecuária toma Hipótese Central com Tendência Baixa.

Esta situação de desenvolvimento dos vários sectores da economia traduz-se num quadro de valores de IUA relativamente elevados em várias unidades hidrográficas verificando-se, ao nível do balanço hídrico mensal, défices. Neste Cenário, as situações mais graves ocorrem nas UH do Bengo, Centro-Oeste e do Cuando.

Nas UH de Catumbela, Alto e Médio Cunene, Coporolo e Sudoeste os défices que ocorrem são relativamente pequenos e com excepção da UH do Sudoeste, onde os défices ocorrem regularmente ao longo de todo o período de simulação, correspondendo a situações esporádicas e espaçadas no tempo.

Neste Cenário, continuam a verificar-se potenciais conflitos nas unidades hidrográficas dos rios Kwanza e Cunene entre o sector da hidroelectricidade e a irrigação, sendo este responsável por cerca de 84% das necessidades consumptivas (Figura 3.5). Na bacia do rio Kwanza, o IUA oscila entre os 5% em ano médio no Alto Kwanza e os 20% em ano muito seco no Baixo Kwanza.

Quadro 3.4 - Síntese dos resultados do balanço hídrico do cenário C4 a médio prazo (2025)

Unidade Hidrográfica	Disponibilidades (lun ³)	Necessidades (lun ³)	Balanço (lun ³)			IUA%			IP (m ³ /ano.hab)		
			Ano Médio	Ano Seco	Ano Muito Seco	Ano Médio	Ano Seco	Ano Muito Seco	Ano Médio	Ano Seco	Ano Muito Seco
Cabinda	1 839	39	1 826	1 599	1 350	2.1%	2.4%	2.9%	1 897	1 663	1 407
Cuango	65 099	206	64 964	63 879	61 878	0.3%	0.3%	0.3%	38 846	38 199	37 005
Kassai	78 324	100	78 300	77 141	75 842	0.1%	0.1%	0.1%	44 986	44 321	43 575
Noroeste	17 097	403	16 804	15 703	14 524	2.4%	2.5%	2.7%	10 101	9 450	8 753
Dande	2 705	100	2 632	2 439	2 230	3.7%	4.0%	4.4%	6 518	6 054	5 550
Bengo	1 858	243	1 725	1 529	1 302	13.1%	14.6%	16.9%	650	582	502
Alto Kwanza	23 546	472	23 203	17 813	12 178	2.0%	2.6%	3.8%	10 817	8 341	5 752
Médio Kwanza	29 975	860	29 335	22 338	19 414	2.9%	3.7%	4.3%	9 674	7 416	6 472
Baixo Kwanza	36 388	1 758	35 152	28 086	23 934	4.8%	6.0%	7.0%	3 770	3 038	2 608
Louga	4 633	105	4 564	3 939	3 302	2.3%	2.6%	3.1%	5 140	4 447	3 740
Queve	8 201	342	7 960	5 814	4 308	4.2%	5.6%	7.5%	3 777	2 789	2 095
Centro-Oeste	3 589	272	3 395	2 826	2 025	7.6%	9.0%	12.3%	2 419	2 035	1 495
Catumbela	6 159	218	6 014	3 753	1 791	3.5%	5.6%	11.2%	3 804	2 408	1 196
Zambeze	33 275	85	33 220	29 905	26 050	0.3%	0.3%	0.3%	41 077	36 985	32 226
Alto Cunene	7 472	552	7 071	5 119	2 989	7.4%	10.0%	16.3%	3 753	2 773	1 703
Médio Cunene	10 323	1 197	9 428	6 487	4 112	11.6%	16.2%	23.9%	2 599	1 858	1 261
Baixo Cunene	10 371	1 225	9 460	6 519	4 144	11.8%	16.5%	24.2%	1 796	1 063	486
Coporolo	2 718	95	2 657	1 477	490	3.5%	6.2%	17.3%	3 625	2 051	734
Sudoeste	1 165	101	1 127	825	483	8.7%	11.7%	19.4%	992	734	444
Cuvelai	2 062	85	2 028	1 716	1 471	4.1%	4.9%	5.7%	2 019	1 714	1 474
Cubango	11 608	509	11 232	10 036	9 282	4.4%	4.9%	5.3%	10 208	9 156	8 493
Cuando	3 509	412	3 187	3 112	2 657	11.7%	12.0%	13.8%	27 688	27 097	23 503
Total (País)	290 601	6 299									

O indicador IP revela situações de *stress* hídrico nas UH de Cabinda, Bengo, Centro-Oeste, Baixo Cunene, Sudoeste e Cuvelai.

Os resultados apresentados no Quadro 3.5 evidenciam ainda que não há unidades hidrográficas em situação de escassez ($IP < 500\text{m}^3/\text{ano.hab.}$) em ano médio. Todavia, as UH do Bengo, Baixo Cunene, Sudoeste e Coporolo assumem valores de IP inferiores a $500\text{m}^3/\text{ano.hab.}$ em anos secos e muito secos.

Os resultados dos balanços realizados permitem concluir que, para o cenário C4 em 2040, existem várias unidades hidrográficas onde os recursos hídricos não são suficientes para suprir todas as suas utilizações hídricas, nas quais se inclui o ambiente. As situações mais graves ocorrem nas UH do Bengo, Centro-Oeste, Alto, Médio e Baixo Cunene, Coporolo, Sudoeste e Cuando.

3.5 – Síntese dos resultados do balanço hídrico do cenário C4 a longo prazo (2040)

Unidade Hidrográfica	Disponibilidades (mm³)	Necessidades (mm³)	Balanço (mm³)			IUA%			IP (m³/ano.hab)			Necessidades de água expressa em função das disponibilidades (%)
			Ano Médio	Ano Seco	Ano Muito Seco	Ano Médio	Ano Seco	Ano Muito Seco	Ano Médio	Ano Seco	Ano Muito Seco	
Cabinda	1 839	99	1 798	1 572	1 323	5.4%	6.1%	7.2%	1 323	1 160	981	5.4%
Cuango	65 099	636	64 639	63 575	61 574	1.0%	1.0%	1.0%	27 030	26 580	25 749	1.0%
Kassai	78 324	337	78 250	77 691	75 792	0.4%	0.4%	0.4%	28 827	28 400	27 922	0.4%
Noroeste	17 093	1 360	16 082	14 974	13 797	8.0%	8.5%	9.2%	7 016	6 562	6 078	8.0%
Dande	2 704	352	2 438	2 244	2 036	13.0%	14.0%	15.3%	4 186	3 886	3 564	13.0%
Bengo	1 853	699	1 437	1 241	1 009	37.7%	42.2%	49.0%	514	460	396	37.7%
Alto Kwanza	23 541	1 265	22 613	17 219	11 589	5.4%	7.0%	10.1%	7 021	5 412	3 733	5.4%
Médio Kwanza	29 969	2 231	28 301	21 300	18 376	7.4%	9.7%	11.1%	6 300	4 828	4 213	7.4%
Baixo Kwanza	36 382	4 927	32 802	25 733	21 581	13.5%	16.8%	19.6%	2 783	2 242	1 924	13.5%
Louga	4 629	428	4 326	3 702	3 064	9.2%	10.7%	12.7%	2 912	2 519	2 118	9.2%
Queve	8 195	1 113	7 395	5 250	3 742	13.6%	18.4%	24.5%	2 132	1 574	1 182	13.6%
Centro-Oeste	2 879	1 110	2 612	2 051	1 240	32.3%	38.5%	53.7%	1 500	1 255	902	38.5%
Catumbela	5 960	763	5 410	3 683	1 274	12.8%	21.0%	41.9%	2 692	1 641	824	12.8%
Zambeze	33 275	240	33 111	29 796	25 941	0.7%	0.8%	0.9%	27 225	24 512	21 359	0.7%
Alto Cunene	7 263	1 505	6 137	4 226	1 988	20.7%	28.2%	48.6%	2 283	1 676	973	20.7%
Médio Cunene	10 114	2 692	8 144	5 228	2 741	26.6%	37.4%	57.1%	1 722	1 225	802	26.6%
Baixo Cunene	10 162	2 744	8 163	5 247	2 760	27.0%	37.9%	57.6%	1 213	718	328	27.0%
Coporolo	2 639	295	2 434	1 257	221	11.2%	20.2%	69.4%	2 694	1 492	434	11.2%
Sudoeste	1 064	208	985	616	170	19.5%	29.9%	83.5%	630	412	148	19.5%
Cuvelai	1 985	231	1 860	1 535	1 285	11.6%	13.9%	16.3%	1 242	1 039	882	11.6%
Cubango	11 601	1 618	10 375	9 178	8 425	13.9%	15.5%	16.8%	6 360	5 704	5 291	13.9%
Cuando	2 885	1 677	1 560	1 302	841	58.1%	63.8%	77.4%	14 184	12 913	10 650	58.1%
Total (País)	288 570	18 834										

3.4. Impacte das Alterações Climáticas nos Recursos Hídricos

3.4.1. Abordagem

Um tema de grande actualidade e que não pode deixar de ser abordado na análise dos resultados dos balanços hídricos futuros é o da sensibilidade destes a determinadas questões que se prendem com o risco associado às estimativas quantitativas das disponibilidades e necessidades de água. A «cabeça» dessas questões surgem as alterações climáticas mas outras incertezas podem ser introduzidas na análise, tais como: evolução demográfica e taxas de crescimento das actividades económicas,

embora provavelmente as variações estejam «abarcadas» pelas hipóteses de evolução «alta, central e baixa», estabelecidas por forma a assegurar que a realidade futura seja adequadamente «retractada».

Apresenta-se de seguida uma síntese dos estudos relativos às alterações climáticas e a análise da sua possível influência nos recursos hídricos.

3.4.2. Alterações Climáticas e Eventos Extremos

A análise das alterações climáticas e eventos extremos teve em consideração a análise de tendências para o Século XXI dai variáveis temperatura máxima, temperatura mínima

e precipitação, as quais foram realizadas através da utilização de 4 modelos regionais de circulação (RCM) relacionados com 4 instituições diferentes no âmbito do projecto CORDEX (<http://wcrp-cordex.ipsl.jussieu.fr/>).

Para cada RCM consideraram-se 2 cenários climáticos: RCP4.5 e RCP8.5, sendo estes os cenários mais recentes desenvolvidos pelo IPCC, e disponíveis durante a realização deste trabalho.

A análise de anomalias das normais anuais e mensais foi realizada considerando 3 períodos temporais (curto, médio e longo prazos).

No âmbito do presente estudo foram calculados e analisados três índices de extremos (dois de precipitação e um de temperatura). Os índices de precipitação extrema analisados foram a precipitação máxima diária e o *Standardize Precipitation Index* (SPI) para a análise de secas, enquanto para a temperatura foi analisado o índice de duração da onda de calor (*Heat Wave Duration Index*), definido pela Organização Meteorológica Mundial como o número de dias em que a temperatura máxima diária é superior a 5°C ao valor médio do período de referência, num período consecutivo mínimo de 6 dias.

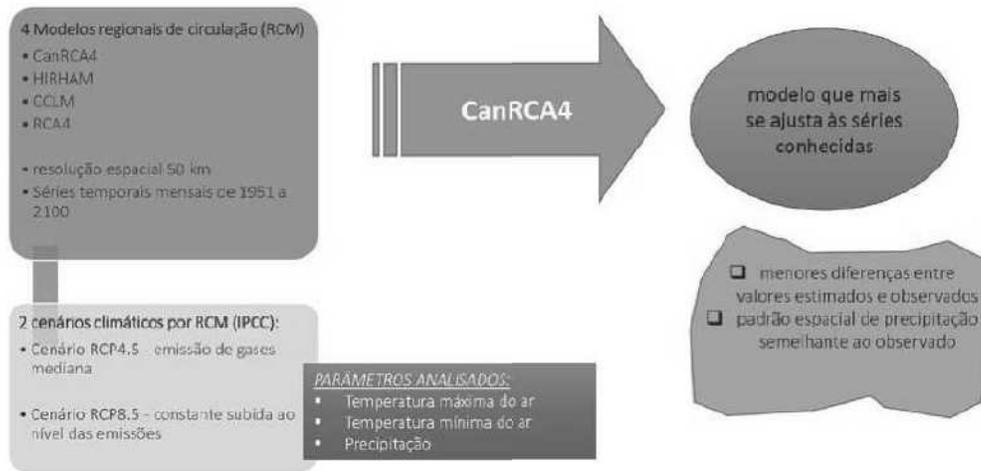


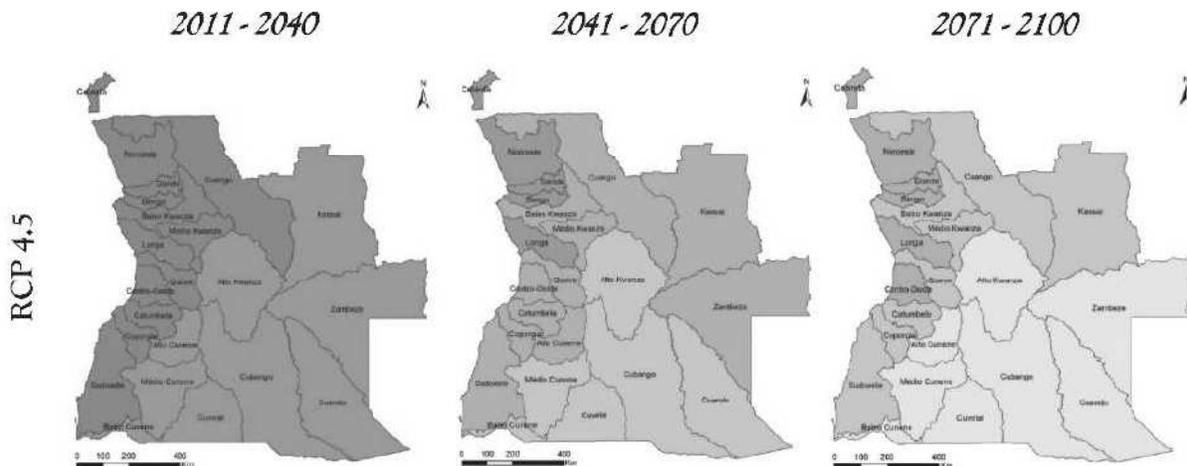
Figura 3.6 - Diagrama da análise de tendências do PNA.

Os resultados das análises acima referidas apresentam-se seguidamente.

Temperatura Máxima do Ar

- Aumento médio esperado de 1,5, 2,7 e 3,9°C para os períodos de 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100 (relativamente ao período de referência -1958 a 1987);

- Aumento da temperatura máxima mensal - maior aumento ao longo do século para os meses de Setembro e Outubro;
- Nas UH do sudeste do território angolano (e.g. Cuvelai) o aumento deverá ser superior, enquanto no litoral norte (e.g. Cabinda) o aumento deverá ser ligeiramente inferior.



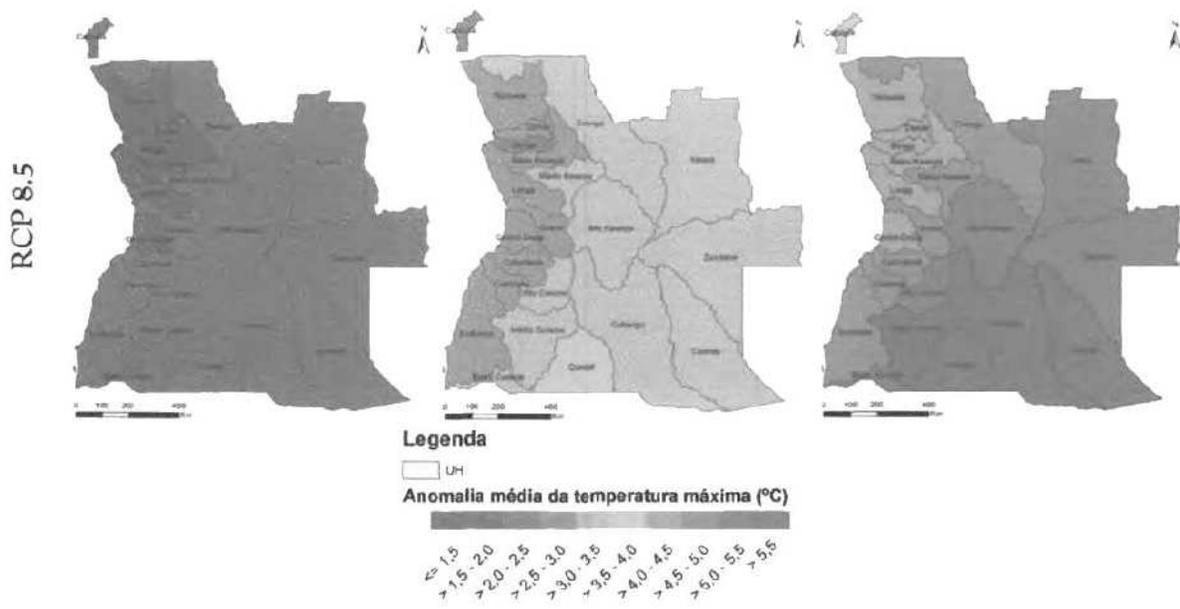
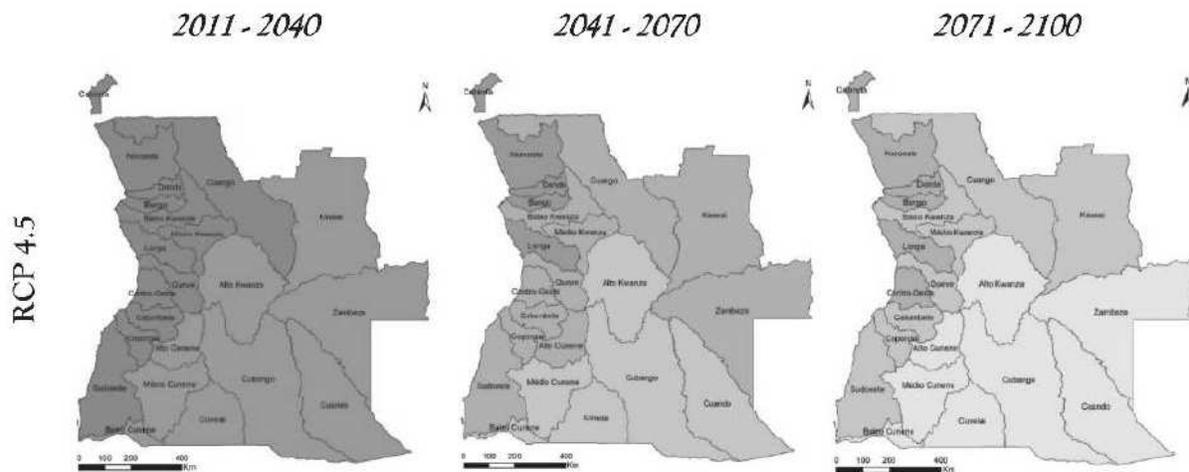


Figura 3.7 - Anomalia média da temperatura máxima do ar para 3 períodos temporais e dois RCP considerando todos os RCM (CanRCA4, CCLM, HIRHAM5 e RCA4).

Temperatura Mínima do Ar

- Aumento ao longo do século, sendo expectável que, para os períodos de 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100, os aumentos sejam de 1,4, 2,5 e 3,7°C, respectivamente;

- Aumento significativo da temperatura mínima (idêntico ao da temperatura máxima), com uma média de 0,4°C por década, o qual se estende por todo o território.



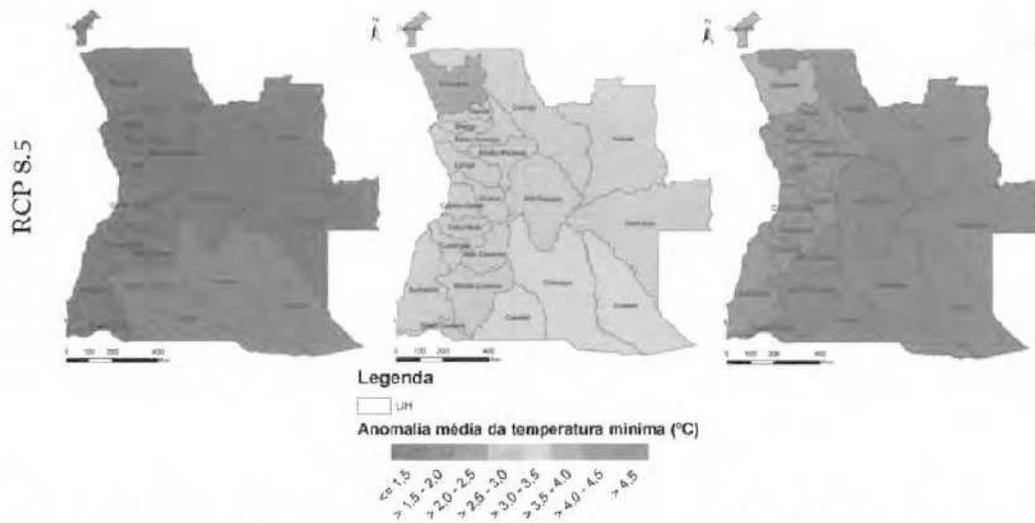


Figura 3.8 - Anomalia média da temperatura mínima do ar para 3 períodos temporais e dois RCP considerando todos os RCM (CanRCA4, CCLM, HIRHAM5 e RCA4)

Precipitação

- Ligeira redução de 5% até ao final do século;
- Grande variabilidade entre as diferentes UH de Angola: anomalias médias da precipitação anual que variam entre -14 e 4% para o final do século (no cenário de emissões CO₂ eq. RCP 8.5, o mais gravoso);
- Reduções nos meses mais secos (i.e. Abril a Outubro), alargando a época seca para os meses de Abril e Outubro;
- A projecção da tendência da precipitação (2011-2100) aponta para variações médias entre -6,6 e +6,7mm;
- Diminuição da precipitação no sul do território angolano, que rondará os -2mm/década, e aumento da precipitação no litoral, principalmente no litoral-centro. Ligeira diminuição da precipitação esperada para o Norte de Angola;
- Aumento da precipitação para as UH situadas junto à costa (e.g. Longa, Centro-Oeste), e diminuição para as UH localizadas a norte e, principalmente, a sul do território angolano (e.g. Cuvélai, Baixo-Cunene).

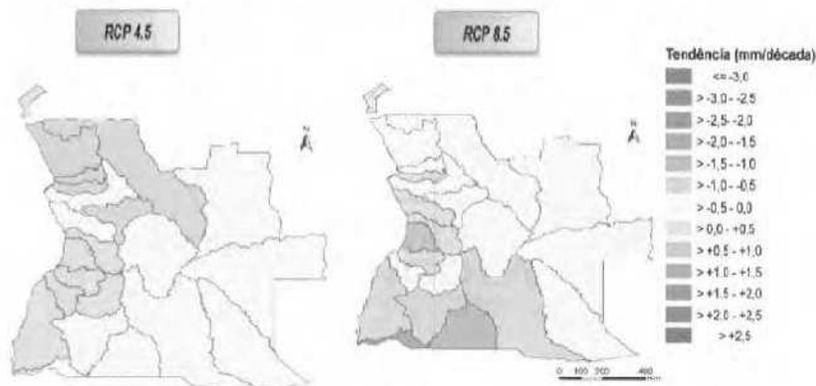


Figura 3.9 - Tendências da Anomalia da precipitação anual para os cenários climáticos RCP 4.5 e RCP 8.5 para o período 2011-2100, considerando os dados de todos os modelos

Eventos Extremos

- Aumento da precipitação máxima diária em todo o território - maior aumento na zona litoral;
- Nas UH do sul de Angola os episódios de precipitação irão diminuir para o final do século, mas serão mais intensos no futuro;
- Haverá um aumento progressivo do número de episódios de seca e, principalmente, da intensidade destas secas, principalmente a sul; poderão ocorrer, em termos de magnitude das secas, eventos muito severos a noroeste;
- Aumento muito significativo das ondas de calor esperado em todo o território angolano, acompanhando a tendência de evolução da temperatura;
- Aumento da frequência de número de dias com onda de calor (em algumas UH poderá ser superior a 100 vezes relativamente ao presente);
- Os menores valores ocorrem no litoral (e.g. Cabinda) e os valores superiores na região Sul (e.g. Cuvélai), podendo observar-se um gradiente com direcção noroeste-sudeste.

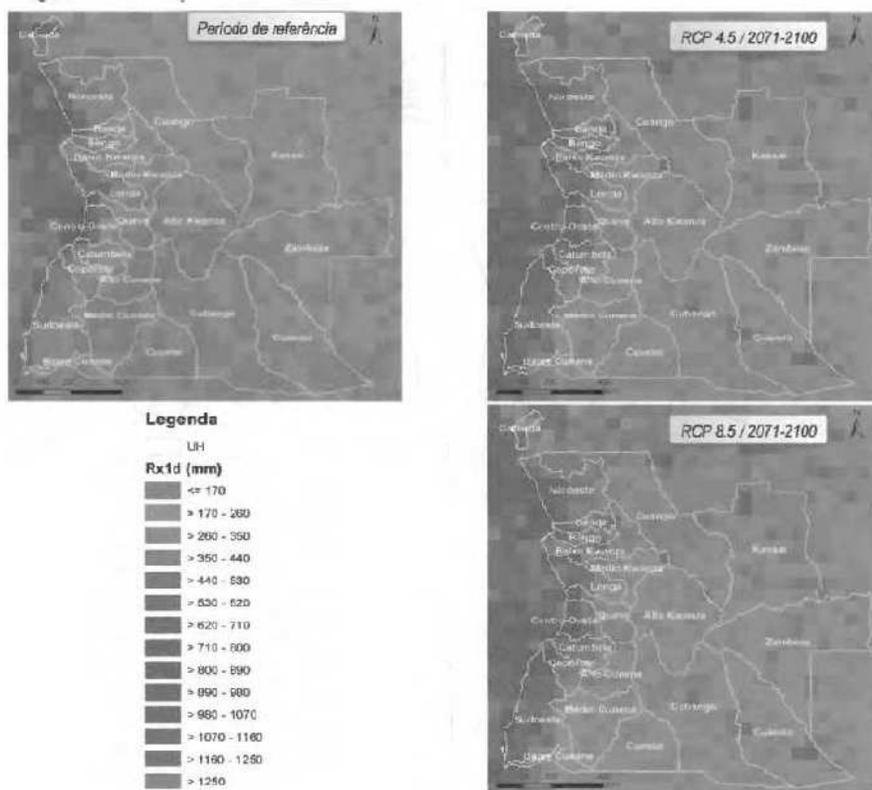


Figura 3.10 - Precipitação máxima diária para o período de 2071-2100 e período de referência, de acordo com os dois RCP, tendo como base o modelo CCLM

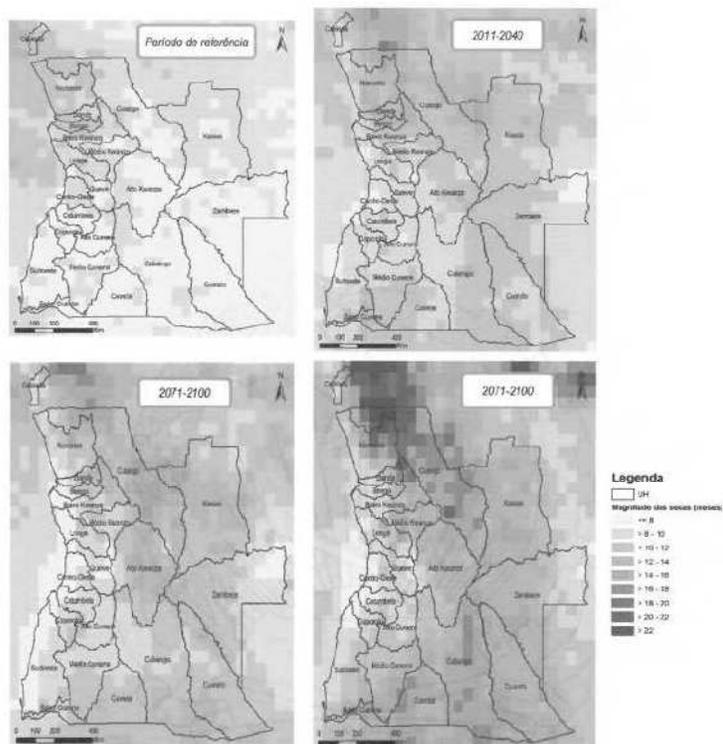


Figura 3.11 - Magnitude média das secas para os diferentes períodos de tempo, de acordo com as unidades hidrográficas, tendo como base ambos os RCP, todos os RCM, e SPI a 6 meses

3.4.3. Impacto das Alterações Climáticas nos Recursos Hídricos

Para o presente Plano importa fundamentalmente analisar as anomalias climáticas em 2040 que podem vir a influenciar negativamente os resultados do balanço hídrico disponibilidades-necessidades. Se ao nível das temperaturas máximas e mínimas em 2040 é esperado um aumento médio entre 1,1 e 1,5°C em todo o território, ao nível da precipitação diferenciam-se as seguintes anomalias:

Anomalias positivas da precipitação: Cabinda, Longa e Centro-Oeste;

Anomalias entre 0% e -2,9% da precipitação: Noroeste, Dande, Bengo, Baixo Kwanza, Catumbela, Queve, Zambeze, Coporolo e Sudoeste;

Anomalias entre -3,0% e -5,9% da precipitação: Kasai, Cuango, Alto e Médio Kwanza, Alto e Médio Cunene, Cubango e Cuando;

Anomalias acima de -5,9% da precipitação: Baixo Cunene (-6,2%) e Cuvelai (-6,0%).

Os resultados da análise das anomalias conduziu a um novo balanço hídrico, agora limitado ao cenário de desenvolvimento C4 «Multisectorial», considerando menores afluências e maiores necessidades, tentando testar a «inércia» ou «resiliência» dos resultados obtidos e consequentemente das conclusões (Figura 3.12).

As Unidades Hidrográficas do Alto e Médio Cunene e do Baixo Kwanza são as que possuem maior potencial para irrigação e no quadro das alterações climáticas é possível que venham a verificar-se situações mais evidentes de conflito entre a irrigação e a hidroelectricidade. Nas UH do Alto e Médio Kwanza, a competição pela água entre o sector da hidroelectricidade e o sector da irrigação deverá acentuar-se no futuro.

É expectável também a potenciação de situações de conflito pela água nas UH do Cuvelai, Cubango e Cuando, salientando-se especialmente esta última, dado que os resultados

do balanço hídrico em 2040 evidenciaram a inexistência de capacidade de resposta às necessidades de todos os sectores, em termos de recursos hídricos.

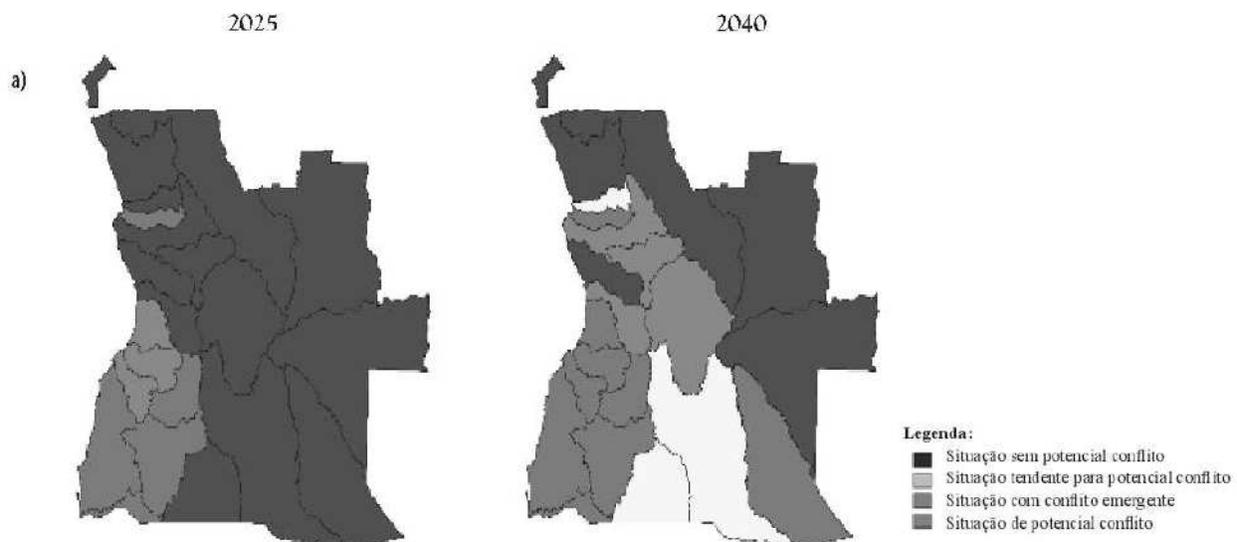
Na Unidade Hidrográfica do Bengo foi identificada uma situação crítica no que refere à utilização dos recursos hídricos que, em princípio, não se deverá agravar devido às alterações climáticas.

Análise de sensibilidade

Assumindo uma relação aproximadamente linear entre a precipitação e o escoamento, foi realizado um novo balanço hídrico para as Unidades Hidrográficas do Dande, Bengo, Alto, Médio e Baixo Kwanza, Alto, Médio e Baixo Cunene, Coporolo, Sudoeste, Cuvelai, Cubango e Cuando no qual se considerou que as disponibilidades de água são 5% inferiores às actuais. Foi ainda assumido que as necessidades são 5% superiores às estimadas para o cenário C4 em 2040. Para o cenário C4 - «Multisectorial», a análise de sensibilidade realizada ao balanço hídrico a longo prazo - 2040 - permite concluir que os indicadores de deficit hídrico sofrem um agravamento, ou seja, um impacte negativo, da ordem de grandeza de 10%, sendo as seguintes as unidades hidrográficas mais críticas: Bengo, Catumbela, Centro Oeste, Alto, Médio e Baixo Cunene, bem como Coporolo, Sudoeste e Cuando.

Releva-se que a simulação do balanço hídrico de longo prazo realizado no contexto de alterações climáticas possibilita a identificação de mais uma unidade hidrográfica em situação crítica, a do Sudoeste, isto considerando o ano médio, porque em ano seco e muito seco, esta unidade hidrográfica já pertencia ao conjunto naquela condição.

Verificando-se que as unidades hidrográficas onde se verifica deficit de recursos hídricos são também aquelas onde se regista a maior probabilidade de impacte negativo das alterações climáticas, será necessário serem devidamente identificadas as medidas e acções específicas, face aos objectivos seleccionados, que constituirão o foco essencial dos próximos capítulos deste documento.



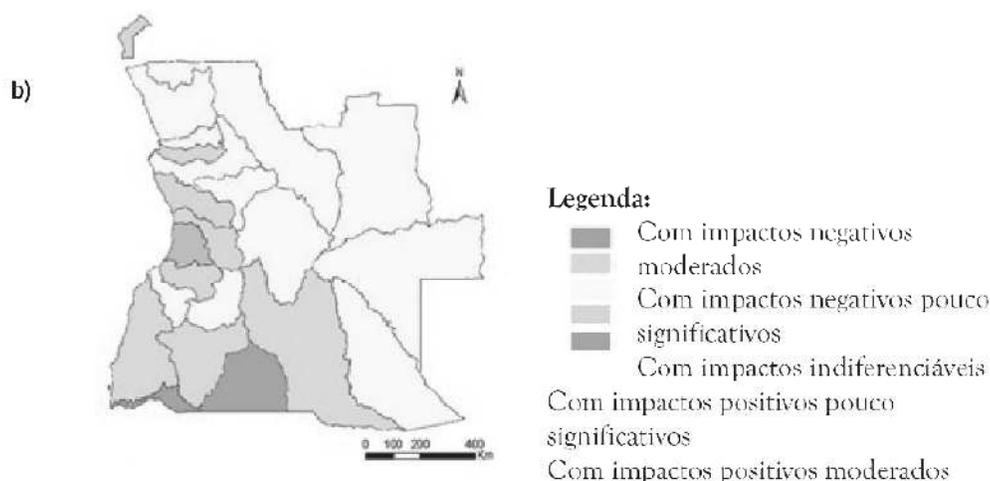


Figura 3.12 - Mapas com a situação hídrica das diversas UH (a) para 2025 e 2040 e a sua vulnerabilidade às Alterações Climáticas (b)).

4. Aspectos Institucionais e de Governança

Na avaliação do modelo de governança dos recursos hídricos em Angola foram identificadas algumas «falhas» ou «lacunas» que são susceptíveis de aperfeiçoamento. Essas sete falhas da governança são equacionadas no caso específico de Angola e apresentadas no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 - Principais Falhas no Desenvolvimento das Políticas de Recursos Hídricos (Adaptado de OECD, 2011)

Lacuna	Descrição Sucinta
de Administração	Diferenças territoriais entre as fronteiras hidrográficas e administrativas que podem conduzir a uma dissociação entre disponibilidades e fontes de abastecimento.
de Informação	Assimetrias de informação, intencionais ou não, entre os diferentes protagonistas relevantes para a formulação de políticas da água e para a sua gestão e utilização.
de Política	Fragmentação sectorial das diversas tarefas relacionadas com a formulação de políticas da água e com a sua gestão e utilização, principalmente no que se refere aos vários organismos e ministérios, com atitudes individualistas.
de Capacitação	Insuficiente capacitação científica, técnica, e infra-estrutural dos vários protagonistas para formular e implementar políticas da água e para definir as melhores estratégias.
de Financiamento	Disponibilidades financeiras instáveis ou insuficientes que dificultam uma implementação efectiva das responsabilidades especialmente a nível sub-nacional e limitam a realização dos investimentos necessários.
de Objectivos	Diferentes perspectivas que dificultam a adopção de objectivos convergentes por parte dos vários protagonistas, especialmente quando falta a motivação e a vontade política para se envolver a fundo na organização do sector da água.
de Prestação de Contas	Dificuldade em assegurar a transparência dos procedimentos perante os vários utilizadores, muitas vezes em resultado da falta de empenho, preocupação, consciência e participação desses utilizadores.

Convém sublinhar que, ao contrário de qualquer estudo ou obra de engenharia que, embora servindo propósitos definidos a nível político, se reveste de uma grande objectividade e se baseia largamente em dados mensuráveis e incontroversos, no que se refere à governança as dimensões e sensibilidades políticas são muito mais importantes. Nestas circunstâncias, quaisquer recomendações valem pouco em si mesmas se não forem incorporadas, adaptadas e implementadas pelos protagonistas aos vários níveis da cadeia de decisão.

Sobre este importante tema, a OCDE formulou 12 Princípios para a Boa Governança da Água, aprovados recentemente ao mais alto nível. Esses princípios constam do Quadro 4.2 e estão representados, de forma sintética, na Figura 4.1 (adaptada de OECD 2015).

Os doze princípios estão agrupados em três grupos que representam os três grandes designios que devem estar presentes

quando se concebe, implementa e procura aperfeiçoar um modelo de governança para a gestão dos recursos hídricos. São eles: a eficácia, a eficiência e a confiança e comprometimento entre todas as partes interessadas na gestão da água, incluindo as várias autoridades, os utilizadores do recurso e a sociedade em geral.

Dada a relevância e impacto internacional no sector, esta abordagem da OCDE pode e deve ser encarada como um contributo importante e útil para aferir se medidas ou reformas que se pretendem implementar no sistema institucional de gestão da água num dado país estão em conformidade com princípios de boa governança que foram objecto de uma reflexão muito aprofundada pela comunidade internacional ligada à temática dos recursos hídricos e que se aplicam à generalidade das situações.

Quadro 4.2 - Princípios para a Boa Governança dos Recursos Hídricos

Princípios para a Boa Governança		
Eficácia	1	Atribuir com clareza e de forma distinta os papéis e responsabilidades para a formulação de políticas, para a implementação de políticas, para a gestão operacional e para a regulação, procurando coordenação entre as várias autoridades responsáveis
	2	Gerir a água na(s) escala(s) apropriada(s) no âmbito de sistemas de governança de bacia de forma a reflectir as condições locais, procurando a coordenação entre as diferentes escalas
	3	Encorajar a coerência das políticas através de uma efectiva coordenação entre sectores, especialmente entre as políticas da água e as do ambiente, saúde, energia, agricultura, indústria, planeamento territorial e uso do solo
	4	Adaptar o nível de capacidade das autoridades responsáveis à complexidade dos desafios que têm de ser enfrentados no domínio da água, e ao conjunto de competências que são necessárias para o desempenho das suas obrigações
Eficiência	5	Produzir, actualizar e partilhar em devido tempo dados e informação consistentes, comparáveis e relevantes para as políticas relativas à água e com ela relacionadas, e usá-los para orientar, avaliar e melhorar essas políticas
	6	Assegurar que os sistemas de governança ajudam a mobilizar financiamento para a água e atribuem os recursos financeiros de uma forma eficiente, transparente e em tempo útil
	7	Assegurar que quadros regulatórios sólidos para a gestão da água são efectivamente implementados e o seu cumprimento garantido tendo em vista o interesse público
	8	Promover a adopção e implementação de práticas inovadoras de governança da água por todas as autoridades responsáveis, níveis de governo e partes interessadas relevantes
Confiança e Comprometimento	9	Tornar correntes práticas de integridade e transparência em todas as políticas, instituições e quadros de governança da água de forma a melhorar a prestação de contas e aumentar a confiança nos processos de decisão
	10	Promover o comprometimento das partes interessadas de forma a obter contribuições informadas e orientadas para resultados na formulação e implementação das políticas da água
	11	Encorajar quadros de governança da água que ajudem a gerir compensações equilibradas entre utilizadores, áreas urbanas e rurais e diferentes gerações
	12	Promover uma monitorização e avaliação regular das políticas e governança da água quando apropriado, partilhar os resultados com o público e fazer ajustamentos quando necessário



Figura 4.1 - Representação sumária dos 12 princípios para a boa governança da água.

Tendo como enquadramento conceptual as sete principais falhas do modelo de governação identificadas no Quadro 4.1, o PNA formula um conjunto de 20 recomendações (Quadro 4.3) que deverão contribuir significativamente para superar as situações acima identificadas. Convém sublinhar que, no que se refere

à governança as dimensões e sensibilidades políticas são muito mais importantes. Nestas circunstâncias, quaisquer recomendações valem pouco em si mesmas se não forem incorporadas, adaptadas e implementadas pelos protagonistas aos vários níveis da cadeia de decisão.

Quadro 4.3 - Sistematização das Recomendações Formuladas para o Desenvolvimento da Governança da Água

Falhas	Recomendações	
Administração	1	Clarificar as fronteiras de actuação entre o MINEA e o MINAMB.
	2	No âmbito do MINEA clarificar a fronteira entre o INRH e a DNA.
	3	Promover uma articulação construtiva entre níveis territoriais distintos.
	4	Desenvolver uma política consistente de bom relacionamento com outros países nas bacias transfronteiriças no quadro da SADC.
	5	Definir quadros regulatórios que estabeleçam as competências de cada entidade e contribuam para uma articulação construtiva.
Informação	6	Criar e consolidar bases de dados e sistemas de informação.
	7	Alargar a utilização dos sistemas de informação dos recursos hídricos aos níveis desconcentrados da administração.
Coerência	8	Consolidar e fortalecer os órgãos colegiais previstos na Lei de Águas e nos diplomas orgânicos dos vários organismos.
	9	Assumir o Plano Nacional da Água como um instrumento para a consensualização e integração de políticas relevantes para os recursos hídricos.
	10	Promover a discussão e consensualização possível em torno da temática da equidade na gestão dos recursos hídricos.
	11	Promover a capacidade de evolução e renovação do modelo de governança e das políticas da água.
Capacitação	12	Desenvolver acções de sensibilização, formação e capacitação ajustadas às necessidades das instituições.
	13	Estabelecer quadros de cooperação com universidades nacionais e estrangeiras.
Financiamento	14	Implementar gradualmente um regime económico-financeiro, baseado na aplicação de taxas de recursos hídricos ajustadas a cada sector.
	15	Estabelecer uma agenda de investimentos prioritários.
	16	Densificar as figuras jurídicas dos Contratos-Programa e das Parcerias Público-Privadas.
Clarificação	17	Estabelecer objectivos concretos para a gestão dos recursos hídricos que sejam compatíveis com os objectivos definidos pelos vários sectores utilizadores.
	18	Negociar com os sectores utilizadores, agendas específicas relevantes para a utilização da água, clarificando os respectivos objectivos.
Participação	19	Estabelecer e divulgar regras claras para a prática dos actos administrativos e desenvolver códigos de boas práticas.
	20	Implementar gradualmente um regime económico-financeiro, baseado na aplicação de taxas de recursos hídricos ajustadas a cada sector.

Assim, é útil confrontar as recomendações formuladas no caso de Angola, com os princípios para a boa governança da água, procurando avaliar a forma como essas recomendações podem contribuir para a prossecução dos referidos princípios, que exprimem, afinal, as dimensões mais relevantes da governança da água. A incidência que a implementação das recomendações deverá ter nessas várias dimensões é apresentada no Quadro 4.4.

A análise deste quadro põe em evidência que todos os 12 princípios são beneficiados com a implementação das recomendações, pelo que os três grandes designios em que esses

princípios se agrupam, a «eficácia», a «eficiência» e o estabelecimento de uma relação de «confiança e comprometimento» entre todas as partes interessadas, são claramente beneficiados.

Como é natural, a generalidade das recomendações tem uma incidência positiva na prossecução de mais do que um princípio. Com efeito, as matérias que são objecto dos vários princípios estão, em muitos casos, fortemente relacionadas entre si e, portanto, a implementação de uma recomendação desencadeia efeitos sinérgicos em várias áreas relevantes para a boa governança da água.

Quadro 4.4 Incidência das Recomendações na Prossecução dos Princípios de Boa Governança

Princípios de Boa Governança													
Recomendações Formuladas	Eficácia				Eficiência				Confiança e Comprometimento				Incidência das Recomendações
	1. Atribuições Claras	2. Escalas Adequadas	3. Coerência das Políticas	4. Capacitação das Instituições	5. Dados e Informação	6. Financiamento	7. Quadros Regulatórios	8. Capacidade de Inovação	9. Integridade e Transparência	10. Compromisso dos Interessados	11. Equidade nos Usos, Regões e Gerações	12. Monitorização e Avaliação	
1													2
2													1
3													1
4													1
5													2
6													2
7													3
8													4
9													(12)
10													3
11													4
12													2
13													3
14													3
15													3
16													2
17													2
18													2
19													3
20													3
Incidência nos Princípios	2+3	2+2	4+3	1+4	2+2	2+3	2+1	1+2	1+5	1+8	1+3	1+2	

Apesar da incidência das recomendações ser, em geral, distribuída por vários princípios, foi necessário resistir à tentação de considerar que «tudo tem a ver com tudo» na elaboração do Quadro 4.4. Assim, considerou-se que o total de princípios considerados beneficiados por cada recomendação não deveria exceder um principal e dois complementares e apenas a título excepcional se deveriam considerar três complementares. Apesar desta opção, foi dado um tratamento diferenciado à utilização do Plano Nacional da Água como instrumento de consensualização e integração de políticas relevantes para a água (Recomendação 9), dado que a natureza do PNA é por definição muito abrangente e deve ser, tanto quanto possível, alargado de forma transversal a todos os aspectos relevantes para uma boa governança.

Em suma, é possível concluir que as recomendações sintetizadas no Quadro 4.3 podem dar um contributo muito positivo para promover em Angola os grandes princípios que devem estar presentes na reforma e aperfeiçoamento de qualquer modelo de governança dos recursos hídricos, de acordo com o que tem vindo a ser preconizado a nível internacional.

Tal como foi referido, este é um processo continuado pelo que, desejavelmente, configura um ciclo de aperfeiçoamento. Aliás, um bom modelo de governança deve conter explicitamente procedimentos e instâncias que assegurem um ajustamento permanente às novas exigências da sociedade. Este ciclo de aperfeiçoamento continuado do modelo de governança e as fases que o compõem estão bem representados na Figura 4.2 (adaptada de OECD 2015), com as fases do ciclo

dispostas, sequencialmente, «Monitorização», «Avaliação», «Formulação de políticas e estratégias», «Implementação» e de novo «Monitorização». No ciclo exterior são referidos aspectos instrumentais que são necessários para assegurar a sucessão das referidas fases.

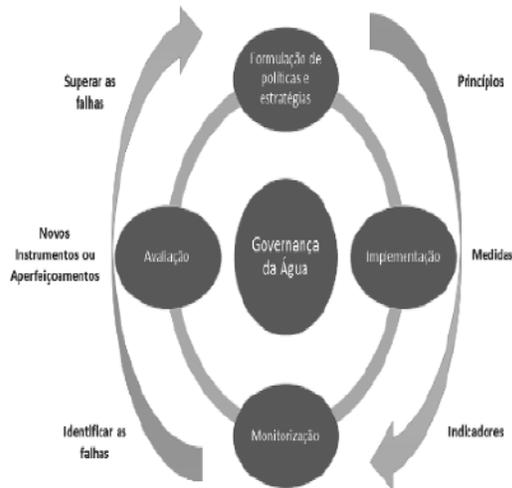


Figura 4.2 - Ciclo de aperfeiçoamento contínuo da governança da água.

Uma boa gestão da água «é como um animal que precisa de duas pernas para progredir: infra-estruturas e instituições» (Briscoe 2011). Segundo este autor, se uma delas é ignorada «o animal tropeça e cai». Tem, por isso, todo o cabimento que enquanto se desenham os grandes quadros da gestão da água em Angola e se planeiam as infra-estruturas necessárias, se dê simultaneamente atenção à problemática da governança.

No PNA aborda-se essencialmente a parte superior do ciclo representado na Figura 4.2. Com efeito, foi feita a identificação das principais «falhas» e foram propostas formas de as superar com base em recomendações que contribuem para a prossecução de princípios considerados fundamentais para uma boa governança da água. Naturalmente isso é feito a uma escala macro como é próprio de um plano nacional. Numa fase posterior de implementação, para lá do âmbito do PNA, será necessário definir com detalhe as medidas apropriadas para a concretização das recomendações e prosseguir o processo monitorizando os resultados da sua implementação.

5. Alocação dos Recursos Hídricos e Opções de Planeamento

5.1. Alocação dos Recursos Hídricos

A problemática da alocação do recurso «água», considerado como «finito» e por conseguinte «escasso» por natureza, pelos diversos sectores utilizadores assume elevada complexidade e é, de certo modo, elástica à especificidade da óptica sob a qual é analisada. Sendo um assunto bastante complexo é, no entanto, de abordagem obrigatória num Plano supra-sectorial e consequentemente com uma visão integrada e integradora da gestão e planeamento dos recursos hídricos a nível nacional, como é o caso do PNA.

A temática da alocação dos recursos hídricos é analisada de uma forma forçosamente simplificada mas com uma visão que pretendemos no entanto suficientemente pragmática, não

com o objectivo de retirar a complexidade que o tema encerra em si mesmo mas tentando a sua redução a uma dimensão «assimilável» por quem o examina, com maior ou menor grau de especialização técnica nos variados domínios interessados. Foram seleccionados os critérios (vide Figura seguinte), de uma forma fundada e justificada, que foram usados para esboçar os princípios considerados na alocação da água pelos diversos sectores utilizadores e nas unidades hidrográficas onde se verificam e verificarão situações de «stress hídrico» de maior significado.



Figura 5.1 - Critérios de alocação da água pelos vários sectores.

Como se pode observar, a Figura 5.1 sintetiza os principais critérios para o estudo de alocação da água. Por outro lado, admite-se aprioristicamente alguns sectores utilizadores como prioritários:

Abastecimento de Água e Saneamento das Populações — dada a importância do recurso enquanto suporte à sobrevivência humana e à satisfação de necessidades essenciais à sua qualidade de vida;

Pecuária — idem, no que se refere à vida animal (acresce segurança alimentar);

E outros que, fazendo parte de uma situação que se pretende preservar no futuro, não fazem parte da equação, ou que, sendo essenciais para o

desenvolvimento de Angola, não têm um peso significativo no uso da água, designadamente:

Usos ambientais — devem constituir um «dado adquirido», por forma a minimizar modificações do ambiente natural e conseqüente perturbação dos ecossistemas (mimetizando a situação de partida).

Indústria — decisiva para o desenvolvimento de Angola, apresenta todavia uma utilização de água residual (2% dos usos consumptivos e 0,001% dos usos totais).

Referência ainda a outros sectores, como o das florestas, aquicultura, navegabilidade e turismo que, embora possam impor condicionantes relevantes (navegabilidade e turismo), se constituem, no entanto, e na perspectiva de análise do PNA, também pouco significativos em termos de «uso da água», se comparados com a irrigação ou hidroelectricidade.

Os estudos de alocação dos recursos hídricos incidiram sobretudo sobre:

Energia hidroeléctrica — maior utilizador, embora não consumptivo (95% dos usos totais);

Irrigação — maior utilizador, consumptivo (46% dos usos consumptivos e 2,2% dos usos totais).

O foco da análise da alocação dos recursos hídricos nos sectores da hidroelectricidade e da irrigação prefigura a relevância de uma análise, ainda que sintética, da temática, extremamente actual, da «*Water-Energy-Food Nexus*», ou seja, da análise das relações e interações existentes entre Água-Energia-Produção de Alimentos (Figura 5.2), devidamente inserida numa matriz ambiental no seu sentido mais lato e englobante das diferentes dimensões que encerra, tendo em vista, e com recurso a medidas e instrumentos políticos, o bem-estar das populações bem como um crescimento económico devidamente sustentado e sustentável («crescimento verde»). Trata-se de um «pensar global» quer ao nível do planeta, do País e da região, que o decisor tem, a nosso ver, de praticar. A Figura seguinte ilustra, de uma forma simplificada, essa abordagem.

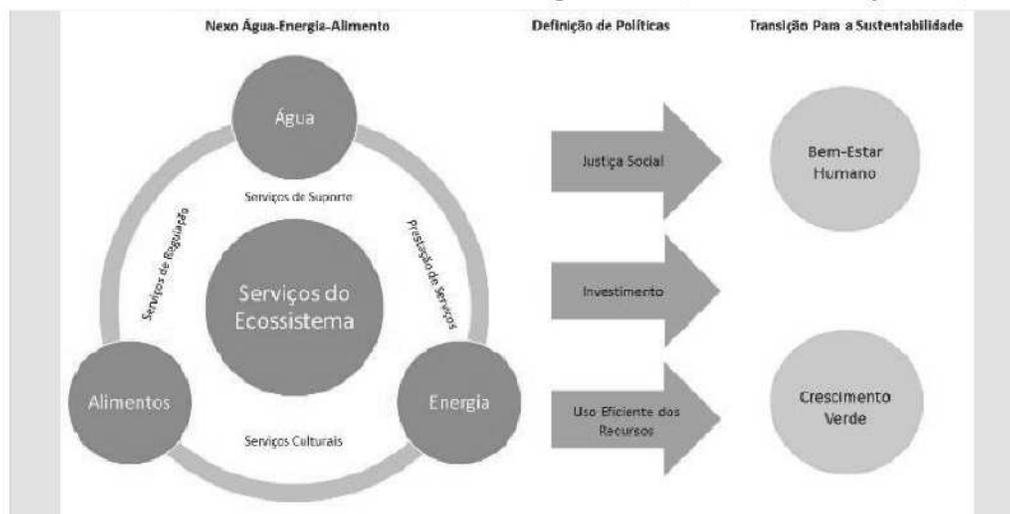


Figura 5.2 - Nexo Água-Energia-Alimento («*W-E-F*»). Adaptado de ESCAP, UN, 2013

Também a problemática da alocação da água apela a uma abordagem do tipo «Intervenção Pública sobre a Oferta e/ou Procura» sendo que a «descoberta» da vocação regional assume um papel muito importante e que merece ser objecto de investigação detalhada, sendo com base no tipo de «Intervenção Pública sobre a Oferta e/ou Procura» e na «Vocação Regional da Água» que se poderão estabelecer as Medidas e Acções que se revelem necessárias, daí decorrendo a programação física e financeira dos investimentos.

Na presente análise, de natureza instrumental, configuram-se dois tipos de medidas e acções:

Medidas e acções materiais ou infra-estruturais (do lado da oferta de água mas também da procura);

Medidas e acções imateriais: legais, institucionais, económico-financeiras, políticas, conhecimento e capacitação, etc.

De uma forma geral, nas primeiras insere-se a implementação física dos empreendimentos, ou seja, a sua construção. Nas segundas, ou seja, nas medidas imateriais, poderão incluir-se os estudos e projectos de diversas naturezas (técnica, ambiental, económica e financeira, legal, etc.) e de apoio aos destinatários (órgãos centrais e descentralizados do Estado, entidades de regulação dos recursos e dos serviços, empresas prestadoras de serviços de utilização de água, Municípios e Províncias, etc.), capacitação e formação de recursos humanos, etc.

A análise multicritério da alocação da água foi, pelas razões apontadas anteriormente, circunscrita às Unidades Hidrográficas onde se verifica um elevado grau de criticidade hídrica. Do universo de sectores utilizadores da água, foram «nomeados» aqueles que de facto exercem maior pressão sobre os recursos hídricos: Irrigação e Hidroelectricidade.

Cada uma das Unidades Hidrográficas críticas foi submetida a uma avaliação, que se pretende holística, segundo diversos critérios: Técnicos, Económicos, Ambientais e Sociais. O

Crítério Político, por estar reservado aos decisores do Governo Angolano, não foi usado na análise multicritério. O «peso» foi considerado idêntico para os diferentes critérios analisados no estabelecimento da «Avaliação Global».

Assim, e passando à análise da situação para os horizontes 2025 e 2040, assinalam-se, nas matrizes multicritério correspondentes (o critério político não é objecto de análise), o maior ↑, menor ↓ ou central →●← interesse ou aptidão dos sectores em análise para cada um dos critérios, arrastando a alocação dos recursos hídricos na direcção assinalada, isto é, sempre que a avaliação é positiva, ou seja, ascendente, propõe-se uma alocação privilegiada.

No caso da avaliação ser «negativa», utilizando o símbolo para o sector em análise e para o critério em causa, isso significará que a alocação do recurso «água» não lhe será direccionada preferencialmente. Nas situações de avaliação central, existirá uma situação «neutra» relativamente à alocação da água. Na coluna «global» é indicado o resultado da avaliação geral realizada.

Horizonte 2025

As Unidades Hidrográficas (UH) que foram identificadas como críticas do ponto de vista hídrico em 2025 são oito, a saber: Bengo, Centro-Oeste, Catumbela, Alto-Cunene, Médio-Cunene, Baixo-Cunene, Coporolo e Sudoeste.

No caso das unidades hidrográficas do Bengo, Coporolo e Sudoeste, a hidroelectricidade não se constitui enquanto utilizador de água, pelo que, em consequência disso, a avaliação desse sector por confronto com a irrigação não foi concretizada. Assim, e salvaguardando os outros usos, a irrigação poderá utilizar os recursos hídricos existentes numa perspectiva de «assim existam».

Verifica-se, analisando a matriz relativa ao horizonte 2025, que as Unidades Hidrográficas do Centro-Oeste, Catumbela e Médio-Cunene têm uma maior aptidão geral (multicritério) para a irrigação. Observa-se também, de entre as unidades críticas, e agora na óptica da hidroelectricidade, que as Unidades Hidrográficas do Centro-Oeste, Catumbela, Alto-Cunene e Baixo-Cunene são fortemente vocacionadas para essa utilização.

Regista-se, por conseguinte, uma dupla vocação (irrigação e hidroelectricidade) nas Unidades Hidrográficas do Centro-Oeste e Catumbela, UH onde se verifica uma elevada criticidade hídrica no que se refere ao balanço hídrico.

Quadro 5.1 – Matriz Multicritério Médio Prazo (2025)

Unidade Hidrográfica	Principais Usos da Água					Análise Multicritério											
						C4 «Multisectorial»											
						I						HE					
AA	IND	HE	I	P	TEC	EC	SOC	AMB	POL	GLOBAL	TEC	EC	SOC	AMB	POL	GLOBAL	
Cabinda						●											
Cuango						●											
Kasai						●											
Noroeste						●											
Dande						●											
Bengo	X	X		X		○											
Alto Kwanza						●											
Médio Kwanza						●											
Baixo Kwanza						●										1	
Longa						●											
Queve						●											
Centro Oeste	X	X	X	X	X	○	↑	↑	↑	↓		↑	→●←	→●←	→●←	↑	↑
Catumbela	X	X	X	X	X	○	↑	↑	↑	↓		↑	→●←	→●←	→●←	↑	↑
Zambeze						●											
Alto Cunene	X	X	X	X		○	↑	↓	↑	↓		↓	↑	↑	→●←	↑	↑
Médio Cunene	X		X	X	X	○	↑	→●←	↑	↓		↑	↑	↓	→●←	→●←	↓
Baixo Cunene	X		X	X	X	○	↑	→●←	↑	↓		↓	↑	↑	→●←	→●←	↑
Coporolo	X			X		○											
Sudoeste	X			X	X	○											
Cuvclai						●											
Cubango						●											
Quando	X			X	X	●											

Legenda:

AA — Abastecimento público	● Situação de Potencial Conflito	↑ Elevada aptidão/Promoção da Actividade
IND — Indústria	○ Situação sem Potencial Conflito	↓ Baixa aptidão/Não Promoção da Actividade
HE — Hidroelectricidade	● Situação Tendente para Potencial Conflito	→●← Central
I — Irrigação	● Situação com Conflito Emergente	
P — Pecuária		

Horizonte 2040

Refira-se que crescem às oito unidades hidrográficas identificadas em 2025 com elevado grau de criticidade, as Unidades Hidrográficas do Alto, Médio e Baixo Kwanza, do Queve e do Cuando, sendo de

assinalar que nesta última e tal como acontece no Bengo, Coporolo e Sudoeste, a utilização Hidroeléctrica não tem significado muito importante, não invalidando esta «categorização» a existência de eventuais pequenos aproveitamentos hidroeléctricos com interesse nessas unidades hidrográficas.

Quadro 5.2 - Matriz Multicritério Longo Prazo (2040)

Unidade Hidrográfica	Principais Usos da Água					Análise Multicritério												
						C4 «Multissetorial»												
	AA	IND	HE	I	P	I						HE						
						TEC	EC	SOC	AMB	POL	GLOBAL	TEC	EC	SOC	AMB	POL	GLOBAL	
Cabinda						●												
Cuango						●												
Kassai						●												
Noroeste						○												
Dande						○												
Bengo	X	X		X		●												
Alto Kwanza	X			X		○	↑	→→→	↑	↓		↑	↓	↓	→→→	→→→		↓
Médio Kwanza	X	X	X	X	X	○	↑	→→→	↑	↓		→→→	↑	↑	→→→	→→→		↑
Baixo Kwanza	X	X	X	X	X	○	↑	↑	↑	→→→		↑	↑	↑	→→→	→→→		
Longa						●												
Queve	X	X	X	X	X	●	→→→	→→→	↑	↓		→→→	↑	↑	→→→	→→→		↑
Centro Oeste	X	X	X	X	X	●	↑	↑	↑	↓		↑	→→→	→→→	→→→	↑		↑
Catumbela	X	X	X	X	X	●	↑	↑	↑	↓		↑	→→→	→→→	→→→	↑		↑
Zambeze						●												
Alto Cunene	X	X	X	X		●	↑	↓	↑	↓		↓	↑	↑	→→→	↑		↑
Médio Cunene	X		X	X	X	●	↑	→→→	↑	↓		↑	↑	↓	→→→	→→→		↓
Baixo Cunene	X		X	X	X	●	↑	→→→	↑	↓		↓	↑	↑	→→→	→→→		↑
Coporolo	X			X		●												
Sudoeste	X			X	X	●												
Cuvelai						○												
Cubango						○												
Quando	X			X	X	●												

Legenda:

AA — Abastecimento público	● Situação de Potencial Conflito	↑ Maior interesse/Promoção da Actividade
IND — Indústria	○ Situação sem Potencial Conflito	↓ Menor interesse /Não Promoção da Actividade
HE — Hidroelectricidade	○ Situação Tendente para Potencial Conflito	→→→ Central/ Promoção Bisectorial
I — Irrigação	● Situação com Conflito Emergente	
P — Pecuária		

De uma forma genérica, conclui-se da análise das matrizes multicritério elaboradas, e mais uma vez excluindo o critério político (que, a ser implementado, poderá ser responsável pela inversão de

posicionamentos relativos), que a vocação das unidades hidrográficas críticas do ponto de vista hídrico no que se refere à irrigação e hidroelectricidade é a apresentada no quadro seguinte.

Quadro 5.3 - Vocação das Unidades Hidrográficas Críticas

UH	Irrigação	Vocação Hidroelectricidade	Observações
Bengo	X		Por escassez de recursos hídricos endógenos, a irrigação não poderá ser promovida, se medidas intra-estruturais e outras não forem implementadas
Alto-Kwanza	X		Necessidade de criação de capacidade de regularização adicional para viabilização dos usos previstos a jusante
Médio Kwanza		X	-
Baixo Kwanza	X		-
Queve		X	

UH	Irrigação	Vocação Hidroelectricidade	Observações
Centro Oeste	X	X	-
Catumbela	X	X	
Alto Cunene		X	Necessidade de criação de capacidade de regularização adicional para viabilização dos usos previstos a jusante
Médio- Cunene	X		-
Baixo Cunene		X	Existe compromisso internacional de fornecimento de água e energia à Namíbia
Coporofo	X		Por escassez de recursos hídricos endógenos, a irrigação não poderá ser promovida, se medidas infra-estruturais e outras não forem implementadas
Sudoeste	X		Por escassez de recursos hídricos endógenos, a irrigação não poderá ser promovida, se medidas infra-estruturais e outras não forem implementadas
Cuando	X		Por escassez de recursos hídricos endógenos e vulnerabilidade dos ecossistemas naturais, a irrigação não poderá ser promovida, se medidas infra-estruturais e outras não forem implementadas

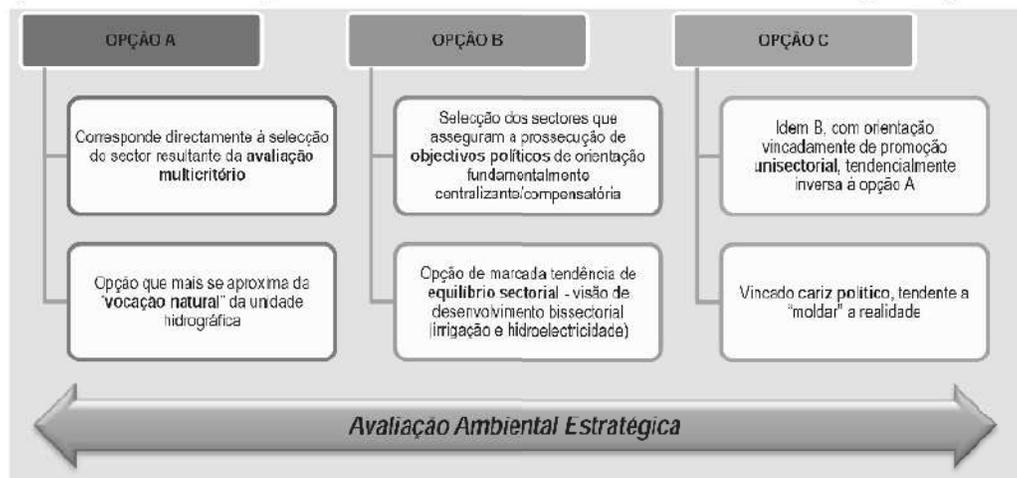
5.2. Opções de Planeamento

As opções de planeamento para o cenário de desenvolvimento prospectivo C4 - «Multisectorial» (2025-2040), consubstanciadas regionalmente nas UH, que se colocam em fórum de análise ao nível de cada unidade hidrográfica, constituem a base para a alocação, fundamentada, dos recursos hídricos, tendo por base os princípios e critérios objecto de reflexão no âmbito deste PNA.

Como pressuposto da avaliação realizada, assumiu-se que o abastecimento público de água e a pecuária, embora por razões diferentes, serão sempre garantidos e que a irrigação constitui uma potencial e importante pressão para a utilização da água na maioria das unidades hidrográficas estabelecidas. Por seu lado, a produção de energia, pese embora em conceito ser considerada uma utilização não consumptiva, pode gerar alterações consideráveis no regime de escoamento dos

rios e, conseqüentemente, nos caudais disponíveis para outras utilizações em determinadas regiões/unidades hidrográficas. Considerou-se também que o actual enquadramento sócio-económico de Angola leva a que a promoção da irrigação e, conseqüentemente, da agricultura, seja muito importante como meio de erradicar a fome e combater a pobreza, como evidenciado em vários documentos estratégicos e no próprio Programa de Governo de Angola.

Tendo presente que os sectores da Irrigação e da Hidroelectricidade são os principais utilizadores da água, considerou-se que a afectação do recurso a um, aos dois, ou ao outro sector possibilitam a criação de três opções de Planeamento (A, B e C), que são objecto de análise específica, com recurso à metodologia de Avaliação Ambiental Estratégica, em cada uma das unidades hidrográficas pertinentes.



De acordo com a Avaliação Ambiental Estratégica das opções de planeamento realizada, apresenta-se no Quadro 5.4 a síntese dos resultados obtidos quanto às opções de planeamento

que se consideraram estrategicamente mais favoráveis em cada conjunto de unidades hidrográficas, tendo em consideração os vários factores críticos para a decisão estabelecidos.

Quadro 5.4 - Síntese da Avaliação Ambiental Estratégica

Factores Críticos para a Decisão	Unidades Hidrográficas (Uh)/ Opções de Planeamento											
	Bengo, Coporolo, Sudoeste e Cuando			Alto Kwanza, Baixo Kwanza e Médio Cunene			Médio Kwanza, Queve, Alto Cunene e Baixo Cunene			Centro-Oeste e Catumbela		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
	↓ I	↔ I	↑ I	↑ I	↔ I	↓ I	↑ HE	↔ HE	↓ HE	I+HE↔	↑ I	↓ I
Desenvolvimento Humano	+	++	+++	+++	++	+	+++	++	+	++	+++	+
Usos Múltiplos da Água	++	+++	+	+++	++	+	+++	++	+	+++	++	+
Recursos Naturais e Culturais	+++	++	+	+	++	+++	+	++	+++	+++	+	++
Riscos Naturais e Alterações Climáticas	+	++	+++	+++	++	+	+++	++	+	+++	=	=
Governança	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
Opção Estrategicamente Mais Favorável	Opção B			Opção A			Opção A			Opção A		

+ Opção menos favorável

++ Opção moderadamente favorável

+++ Opção mais favorável

= Opções igualmente favoráveis

■ ↓ Despromoção do sector

■ ↔ Bissectorial

■ ↑ Promoção do sector

Nesta síntese da avaliação realizada, ressaltam dois aspectos que merecem especial referência no presente contexto:

Nos que respeita aos recursos naturais e culturais identificam-se, para a globalidade das unidades hidrográficas analisadas, riscos moderados a elevados para todas as opções estratégicas de planeamento estudadas, dada a sensibilidade ecológica, patrimonial e geológica (mineira) do território angolano. A sua identificação obriga a uma adequada implementação dos instrumentos de planeamento e respectivos projectos, o que permitirá minimizar ou evitar a sua ocorrência;

Por outro lado, atendendo à generalidade das estratégias que orientam a governança, as opções de planeamento que se colocam em qualquer das situações em avaliação, contribuirão para a consolidação dos objectivos políticos e institucionais, o que constitui uma oportunidade de muito relevante.

Nos Quadro 5.5 e Quadro 5.6 identificam-se as opções A, B e C, estabelecidas para cada uma das unidades hidrográficas onde se identificaram situações de potencial conflito nos horizontes 2025 e 2040.

As Unidades Hidrográficas do Bengo, Coporolo, Sudoeste e Cubango não são interessantes do ponto de vista do seu potencial hidroeléctrico, não se colocando por isso opções de planeamento que envolvam o sector da hidroelectricidade. Por outro lado, os resultados do balanço hídrico disponibilidades-necessidades mostram que podem ocorrer situações de escassez de água sustentáveis de limitar o desenvolvimento de irrigação, pelo que a opção de planeamento A destas unidades implica alguma limitação da área irrigada.

Todavia, esta opção não é a única alternativa que se coloca ao nível das opções de planeamento. A concretização dos projectos de irrigação nestas unidades do Bengo, Coporolo,

Sudoeste e Cubango poderá ser possível se forem implementados investimentos em medidas infra-estruturais e não infra-estruturais que permitam, por um lado, incrementar as disponibilidades (tais como a regularização de caudais e a transferência de água) e, por outro, reduzir as necessidades (como sejam o aumento da eficiência da utilização da água por todos os sectores).

As opções B e C diferem quanto ao seu alcance. Na opção B, as medidas infra-estruturais sectoriais previstas visam, na sua maioria, a regularização de caudais, enquanto na opção C é necessária a implementação de medidas infra-estruturais que envolvam a transferência de água com origem em UH superavitárias para estas UH deficitárias em termos de recursos hídricos, face aos consumos previstos naquelas condições.

As Unidades Hidrográficas do Alto Kwanza, Baixo Kwanza e Médio Cunene caracterizam-se por apresentar um elevado potencial para irrigação, sendo o seu potencial hidroeléctrico menos importante, pelo que as opções de planeamento propostas consideram um maior ou menor interesse na promoção da irrigação, conforme o caso.

Contudo, importa notar que estas unidades hidrográficas correspondem a subdivisões das bacias dos rios Kwanza e Cunene, sendo que estes rios possuem, de uma forma geral, vocação para produção de energia hidroeléctrica.

As Unidades Hidrográficas do Médio Kwanza, Queve, Alto Cunene e Baixo Cunene possuem um potencial hidroeléctrico superior ao seu potencial de irrigação, pelo que as opções de planeamento contemplam um maior ou menor interesse na promoção da produção hidroeléctrica.

Por fim, nas Unidades Hidrográficas do Centro-Oeste e Catumbela, a opção de Planeamento A considera uma hipótese de promoção bissectorial (irrigação e hidroelectricidade), enquanto a opção B favorece o incremento da irrigação e a opção C impõe uma redução desse sector.

Quadro 5.5 - Matriz Multicritério Médio Prazo e Opções de Planeamento (2025)

Unidade Hidrográfica	Principais Usos da Água					Análise Multicritério															2025
						C4 «Multissetorial»															
						I							HE					Opção Planeamento			
						AA	IND	HE	I	P	TEC	EC	SOC	AMB	POL.	GLOBAL	TEC	EC	SOC	AMB	POL.
Cabinda						●															
Cuango						●															
Kassai						●															
Noroeste						●															
Dande						●															
Bengo	X	X		X		●													↓ ↓	→ ● → ↓	↑ ↑
Alto Kwanza						●															
Médio Kwanza						●															
Baixo Kwanza						●															
Longa						●															
Queve						●															
Centro Oeste	X	X	X	X	X	○	↑	↑	↑	↓		↑	→ ● →	→ ● →	→ ● →	↑		↑	→ ● → 1+HE	↑ ↓	↓ ↓
Catumbela	X	X	X	X	X	○	↑	↑	↑	↓		↑	→ ● →	→ ● →	→ ● →	↑		↑	→ ● → 1+HE	↑ ↓	↓ ↓
Zambeze						●															
Alto Cunene	X	X	X	X		●	↑	↓	↑	↓		↓	↑	↑	→ ● →	↑		↑	↑ HE	→ ● → HE	↓ HE
Médio Cunene	X		X	X	X	●	↑	→ ● →	↑	↓		↑	↑	↓	→ ● →	→ ● →		↓	↑ ↓	→ ● → ↓	↓ ↓
Baixo Cunene	X		X	X	X	●	↑	→ ● →	↑	↓		↓	↑	↑	→ ● →	→ ● →		↑	↑ HE	→ ● → HE	↓ HE
Coporoio	X			X		○													↑ ↓	→ ● → ↓	↓ ↓
Sudoeste	X			X	X	●													↑ ↓	→ ● → ↓	↓ ↓
Cuvelai						●															
Cubango						●															
Cuando	X			X	X	●															

Legenda:

AA - Abastecimento público
 IND - Indústria
 HE - Hidroelectricidade
 I - Irrigação
 P - Pecuária

● Situação de Potencial Conflito
 ● Situação sem Potencial Conflito
 ○ Situação Tendente para Potencial Conflito
 ● Situação com Conflito Emergente

↑

Maior interesse/Promoção da Actividade

↓

Menor interesse /Não Promoção da Actividade

→ ● →

Centual/ Promoção Bisectorial

Quadro 5.6 - Matriz Multicritério Médio Prazo e Opções de Planeamento (2040)

Unidade Hidrográfica	Principais Usos da Água					Análise Multicritério															2040
						C4 «Multisectorial»															
						I							HE					Opção Planeamento			
						AA	IND	HE	I	P	TEC	EC	SOC	AMB	POL.	GLOBAL	TEC	EC	SOC	AMB	POL.
Cabinda						●															
Cuango						●															
Kassai						●															
Noroeste						●															
Dande						●															
Bengo	X	X		X		●													↓ I	→ ● → I	↑ I
Alto Kwanza	X			X		○	↑	→ ● →	↑	↓		↑	↓	↓	→ ● →	→ ● →		↓	↑ I	→ ● → I	↓ I
Médio Kwanza	X	X	X	X	X	○	↑	→ ● →	↑	↓		→ ● →	↓	↓	→ ● →	→ ● →		↑	↑ HE	→ ● → HE	↓ HE
Baixo Kwanza	X	X	X	X	X	○	↑	↑	↑	→ ● →		↑	↓	↓	→ ● →	→ ● →		→ ● →	↑ I	→ ● → I	↓ I
Longa						●															
Queve	X	X	X	X	X	●	→ ● →	→ ● →	↑	↓		→ ● →	↑	↑	→ ● →	→ ● →		↑	↑ HE	→ ● → HE	↓ HE
Centro Oeste	X	X	X	X	X	●	↑	↑	↑	↓		↑	→ ● →	→ ● →	→ ● →	↑		↑	→ ● → I+HE	↑ I	↓ I
Catumbela	X	X	X	X	X	●	↑	↑	↑	↓		↑	→ ● →	→ ● →	→ ● →	↑		↑	→ ● → I+HE	↑ I	↓ I
Zambeze						●															
Alto Cunene	X	X	X	X		●	↑	↓	↑	↓		↓	↑	↑	→ ● →	↑		↑	↑ HE	→ ● → HE	↓ HE
Médio Cunene	X		X	X	X	●	↑	→ ● →	↑	↓		↑	↑	↓	→ ● →	→ ● →		↓	↑ I	→ ● → I	↓ I
Baixo Cunene	X		X	X	X	●	↑	→ ● →	↑	↓		↓	↑	↑	→ ● →	→ ● →		↑	↑ HE	→ ● → HE	↓ HE
Coporolo	X			X		●													↑ I	→ ● → I	↓ I
Sudoeste	X			X	X	●													↑ I	→ ● → I	↓ I
Cuvelai						○															
Cubango						○															
Cuando	X			X	X	●													↓ I	→ ● → I	↑ I

Legenda:

AA - Abastecimento público
 IND - Indústria
 HE - Hidroelectricidade
 I - Irrigação
 P - Pecuária

● Situação de Potencial Conflito
 ● Situação sem Potencial Conflito
 ○ Situação Tendente para Potencial Conflito
 ● Situação com Conflito Emergente

↑

Maior interesse/Promoção da Actividade

↓

Menor interesse /Não Promoção da Actividade

→ ● →

Conflito/ Promoção Bisectorial

6. Objectivos, Medidas e Acções

6.1. Abordagem Geral

O Plano Nacional da Água (PNA) de Angola constitui-se como um instrumento de planeamento geral dos recursos hídricos, no qual é incluído um conjunto de objectivos gerais, de natureza estratégica, e específicos, com horizontes temporais estabelecidos, que implicam, para o seu alcance, a implementação e concretização de medidas e acções adequadamente fundamentadas através de análises multicritério e quantificadas através da programação física e financeira.

Embora os objectivos e as medidas e acções associadas decorram, em grande medida, do diagnóstico realizado e dos cenários de desenvolvimento prospectivo estabelecido, é muito importante saber que opções de planeamento dos recursos hídricos se colocam, bem como os investimentos necessários para que, em situação de cenários diferenciados de escassez de recursos, o Governo possa definir, de forma sustentada e consciente dos impactes, as estratégias e opções de investimento.

Numa matriz de adequada gestão dos recursos hídricos, a potenciação dos efeitos do PNA assenta em quatro eixos fundamentais de acção e intervenção, a saber:

- A. Estabelecimento de um Programa de Investimentos Infra-Estruturais de carácter nacional, apoiando o desenvolvimento do «cluster da água», adequadamente sustentado sob o ponto de vista técnico, social, ambiental e político;
- B. Reforço da investigação e desenvolvimento relacionados com as diversas vertentes da utilização da água, procurando a adequação do desenvolvimento técnico e científico à realidade de Angola e assegurando a formação de técnicos dos organismos centrais e provinciais através da ligação a instituições de ensino e centros de investigação de reconhecida credibilidade;
- C. Fortalecimento e Modernização do Quadro Institucional, Legal e Regulatório relativo à questão da Água;
- D. Promoção da criação ou reforço de mecanismos económico-financeiros de apoio ao investimento público, privado e resultantes de modelos assentes em Parceria Público-Privados (PPP).

O foco estratégico de desenvolvimento multisectorial sustentado e sustentável pressupõe que o PNA se assuma

como um instrumento de natureza transversal, abrangente e integradora. O PNA deverá «assimilar» a preocupação de assegurar a compatibilização da gestão dos recursos hídricos a nível nacional com as políticas de desenvolvimento nacionais, provinciais e sectoriais, bem como com os direitos e interesses individuais e colectivos da população.

Relativamente às medidas e acções, sendo o PNA um documento de referência do planeamento dos recursos hídricos à escala nacional, emanará algumas directivas enquadradoras e verterá as medidas principais, que sejam de natureza estruturante, dos Planos de Bacia existentes, bem como dos documentos de planeamento sectorial.

6.2. Objectivos do Plano

No planeamento geral dos recursos hídricos estão incluídos um conjunto de objectivos gerais, de natureza estratégica, e específicos, com horizontes temporais estabelecidos, que implicam, para o seu alcance, a implementação e concretização de medidas e acções adequadamente fundamentadas e quantificadas através da programação física e financeira.

Os grandes objectivos estratégicos a atingir, que traduzem as questões estratégicas e linhas de força contempladas nas macropolíticas de referência, bem como planos e programas relevantes para o País e, ainda, das questões ambientais e de sustentabilidade, são elencados seguidamente:

- Promover o crescimento económico sustentado e territorialmente equilibrado de Angola;
- Promover o combate à pobreza e a melhoria da qualidade de vida da população angolana;
- Constituir um plano de apoio ao desenvolvimento do País, incorporando as definições e opções estratégicas relacionadas com a Água;
- Promover a gestão sustentável e articulada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos de Angola.

Os objectivos operacionais gerais são enquadadores dos princípios estratégicos e correspondem aos grandes designios do PNA, suportando a formulação das grandes linhas de políticas de recurso hídricos para o País, tendo sido ordenados em conformidade com os objectivos estratégicos nacionais considerados na Avaliação Ambiental Estratégica.

Os objectivos operacionais específicos relacionam-se com os problemas actuais ou potenciais previamente identificados na Caracterização da Situação de Referência e Diagnóstico, e serão, por sua vez, o suporte dos objectivos gerais.

Promover a eficaz e eficiente gestão da procura visando o desenvolvimento económico e social sustentável
<ul style="list-style-type: none"> • Atingir uma taxa de cobertura urbana de 95% e rural de 85% (abastecimento de água) em 2025 e de uma taxa de cobertura urbana de 100% e rural de 90% em 2040; • Atingir uma taxa de cobertura urbana de 80% e rural de 65% (sistemas de saneamento) em 2025 e uma taxa de cobertura urbana de 95% e 85% em 2040; • Alcançar os objectivos e concretizar as estratégias do Plano Nacional de Irrigação (PLANIRRIGA); • Promover a concretização do potencial energético, designadamente alcançar os objectivos e concretizar as estratégias do Plano Angola Energia 2025; • Fomentar o desenvolvimento sustentável da actividade piscatória e a aquicultura em águas continentais; • Promover a redução das perdas nos sistemas de adução, transporte e distribuição de água; • Promover a eficiência global dos sistemas de irrigação colectivos; • Fomentar o desenvolvimento sustentável da actividade industrial; • Desenvolver o potencial turístico associado aos recursos hídricos;
Reduzir a vulnerabilidade do País aos fenómenos hidrológicos extremos e as alterações climáticas
<ul style="list-style-type: none"> • Reforçar a segurança da disponibilidade de água; • Mitigar as situações de risco, cheias e secas; • Assegurar a implementação do programa de Acção Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas.
Assegurar a gestão integrada dos recursos hídricos
<ul style="list-style-type: none"> • Promover o equilíbrio da oferta da água entre as unidades hidrográficas; • Promover a gestão da oferta e procura da água de acordo com as disponibilidades e assegurar a gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; • Aumentar a qualidade da gestão, exploração e manutenção dos sistemas hídricos; • Promover os empreendimentos de fins múltiplos e minimizar os conflitos de usos; • Promover a definição de condicionantes ao uso do solo e o ordenamento do território; • Fomentar o ordenamento dos usos e ocupações do domínio hídrico, articulando-o com os demais instrumentos de ordenamento do território; • Promover a titulação e o controlo dos usos e valorização económica dos recursos compatíveis com a preservação dos recursos hídricos; • Participar na partilha de água de bacias hidrográficas internacionais, garantidos que estejam os interesses nacionais.
Promover a sustentabilidade ambiental das utilizações dos recursos hídricos
<ul style="list-style-type: none"> • Promover a protecção e evitar a deterioração da qualidade de todas as massas de água superficiais ou subterrâneas; • Garantir uma adequada gestão dos caudais de modo a que seja atingido um bom índice de qualidade da água e a preservação dos habitats naturais; • Promover a execução de infra-estruturas de tratamento de águas residuais; • Garantir o equilíbrio do sistema de transporte e deposição de sedimentos; • Promover a conservação da natureza e da biodiversidade.
Promover o conhecimento, o estudo e a investigação dos sistemas hídricos
<ul style="list-style-type: none"> • Assegurar a existência e operacionalidade de sistemas de informação; • Promover a monitorização de variáveis hidrológicas e climatológicas, de sedimentos e de qualidade química e ecológica da água e assegurar a operacionalidade e a actualização da informação; • Salvaguardar a problemática da segurança de barragens; • Providenciar a existência de cadastros e inventários actualizados das infra-estruturas; • Actualizar periodicamente a informação biofísica e sectorial, através da articulação entre as várias entidades responsáveis (INRH, DNA, GAMEK GABHIC, MINEA, MIND, MINAGRI, MINPESCAS, MINHOTUR, MNPLAN,...); • Promover o estudo e a investigação aplicada, visando o planeamento e a gestão sustentável dos recursos hídricos.
Promover a Racionalização, a Optimização e a Eficácia do quadro institucional para o sector da água
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar o modelo de gestão integrada dos recursos hídricos; • Implementar o regime económico e financeiro da utilização dos recursos hídricos; • Rever e otimizar o quadro legal para a gestão dos recursos hídricos; • Clarificar e operacionalizar de forma eficaz e eficiente o quadro institucional para a gestão dos recursos hídricos; • Enquadrar e regulamentar a utilização de água para os vários tipos de utilizadores; • Prospectar e viabilizar soluções de financiamento para os projectos estruturantes, nomeadamente captando financiamento privado para os investimentos no domínio hídrico.
Comunicação Participação e Governança
<ul style="list-style-type: none"> • Promover a informação e participação dos cidadãos e dos agentes sócio-económicos nas actividades de planeamento e de gestão dos recursos hídricos; • Assegurar a disponibilização de informação ao público e a dinamização da participação nas decisões; • Promover a articulação e a cooperação entre a administração central, regional, provincial e local.

6.3. Medidas e Acções

A matriz apresentada seguidamente (Quadro 6.1) relaciona as diferentes dimensões anteriormente focadas: objectivos estratégicos e objectivos operacionais gerais e específicos com as medidas e acções identificadas. A matriz permite identificar as medidas e acções que contribuem, em maior ou menor escala, para se alcançar cada um dos objectivos do Plano.

Será conveniente referir que, na maioria dos casos, as medidas e acções complementam-se não devendo, na generalidade, ser encaradas de uma forma isolada, sob risco do impacto no cumprimento de determinado objectivo não ser atingido.

As medidas infra-estruturais são identificadas numa óptica nacional *versus* regional sendo associadas a uma unidade territorial de análise, no caso em apreço a Unidade Hidrográfica (UH).

6.3.1. Medidas infra-estruturais estruturantes

Para possibilitar um desenvolvimento económico equilibrado e tendo em consideração os objectivos anteriormente estabelecidos para o PNA, elenca-se um conjunto de medidas infra-estruturais, organizadas em medidas de âmbito transversal e medidas de âmbito sectorial que permitam responder aos grandes desafios nacionais e sua articulação com as opções de planeamento delineadas.

Medidas Transversais

Implementação de infra-estruturas fundamentais para gestão da oferta e da procura de todos os utilizadores, designadamente a construção de barragens com capacidade de regularização de caudais e as obras de transferência de água, a execução de medidas estruturais de protecção contra eventos extremos e erosão e as infra-estruturas das redes de monitorização da qualidade e quantidade dos recursos hídricos.

Regularização de Caudais (Construção e Reabilitação de Barragens)

Descrição: Construção e reabilitação de barragens com elevada capacidade de armazenamento, que permitem regularizar os caudais afluentes para satisfazer múltiplos utilizadores, usualmente com predomínio para a produção de energia, mas também para a irrigação, pecuária e para o abastecimento à população.

Área de Intervenção: A nível nacional embora com maior enfoque nas UH do Alto, Médio e Baixo Cunene, do Alto, Médio e Baixo Kwanza, Cubango, Longa, Queve e Catumbela.

Principais sectores envolvidos: Energia e Águas; Agricultura e Ambiente.

Medidas e Acções:

Até 2025:

Barragem de Quissuca	UH do Longa
Barragem de Cacombo	UH do Catumbela

Regularização de Caudais (Construção e Reabilitação de Barragens)

Descrição: Construção e reabilitação de barragens com elevada capacidade de armazenamento, que permitem regularizar os caudais afluentes para satisfazer múltiplos utilizadores, usualmente com predomínio para a produção de energia, mas também para a irrigação, pecuária e para o abastecimento à população.

Área de Intervenção: A nível nacional embora com maior enfoque nas UH do Alto, Médio e Baixo Cunene, do Alto, Médio e Baixo Kwanza, Cubango, Longa, Queve e Catumbela.

Principais sectores envolvidos: Energia e Águas; Agricultura e Ambiente.

Medidas e Acções:

Até 2025:

Barragem de Cafula	UH do Queve
Barragem de Jamba-ia-Mina	UH do Alto Cunene
Barragem Jamba-ia-Oma	UH do Alto Cunene
Reabilitação da Barragem do Calueque	UH do Médio Cunene
Barragem de Baynes	UH Baixo Cunene
Construção e Recuperação de pequenas barragens nos Rios Curoca, Beo, Giratú, Bentiaba, Sudoeste Inamangando, Carunjamba	UH Sudoeste
Barragem do Mucundi	UH do Cubango
Barragem de Malobas	UH do Cubango
Barragem de Cavango	UH do Cubango
Barragem do Cutato	UH do Cubango

2025-2040:

Regularização de Caudais (Construção e Reabilitação de Barragens)

Descrição: Construção e reabilitação de barragens com elevada capacidade de armazenamento, que permitem regularizar os caudais afluentes para satisfazer múltiplos utilizadores, usualmente com predomínio para a produção de energia, mas também para a irrigação, pecuária e para o abastecimento à população.

Área de Intervenção: A nível nacional embora com maior enfoque nas UH do Alto, Médio e Baixo Cunene, do Alto, Médio e Baixo Kwanza, Cubango, Longa, Queve e Catumbela.

Principais sectores envolvidos: Energia e Águas; Agricultura e Ambiente.

Medidas e Acções:

Barragem de Salamba	UH do Alto Kwanza
Barragem de Quissonde	UH do Médio Kwanza
Barragem de Carianga	UH do Baixo Kwanza
Barragem de Capitongo	UH do Catumbela
Barragem da Calemba	UH do Cubango
Barragem do Cuchi	UH do Cubango
Barragem de Chazenga	UH do Cubango

Transferência de Água

Descrição: Medidas propostas para transferir água das bacias menos críticas na relação disponibilidades - necessidades para bacias com acentuado défice de água face às necessidades actuais e futuras.

Área de Intervenção: Na zona Sul e Litoral do País, com predomínio para as UH Baixo Cunene, Cubango, Cuvélai, Queve e Longa.

Principais sectores envolvidos: Energia e Águas, Agricultura e Ambiente.

Medidas e Acções:

Implementação do esquema de transferência de água do Rio Kwanza para Cabo Ledo	UH do Kwanza
Implementação do esquema de transferência de água do Rio Queve ou do Rio Longa para a Baixa do Wanba (Porto Ambom)	UH do Queve e Longa
Reabilitação do canal de derivação do Rio Cubal da Hanha para o Rio Halo (Cavaco)	UH do Catumbeia
Implementação do esquema de transferência de água do troço do Baixo Cunene para a Rio Curoca	UH do Baixo Cunene e Sudoeste
Implementação do esquema de transferência de água do rio Cunene para a UH do Cuvélai	UH do Baixo Cunene e Cuvélai
Implementação do esquema de transferência de água do Cubango para a UH do Cuvélai	UH do Cubango e Cuvélai

Protecção Contra Eventos Extremos e Erosão

Descrição: Estas medidas têm por objectivo mitigar o efeito das cheias e das secas.

Área de Intervenção: Nacional.

Principais sectores envolvidos: Protecção Civil, Energia e Águas, Agricultura e Ambiente.

Medidas e Acções:

Reabilitação/construção de diques e barragens de amortecimento de cheias.

Construção, reabilitação e manutenção de sistemas e valas de drenagem;

Desassoreamento de rios e linhas de água;

Protecção das encostas para prevenção de ravinamento;

Implementação de sistemas de alerta de cheias.

Monitorização a Quantidade e Qualidade dos Recursos Hídricos

Tendo por base as características da rede hidrográfica de cada uma das unidades e as opções de planeamento, c atendendo ao mapa das estações hidrométricas reabilitadas/construídas e previstas reabilitar, acautela-se neste Plano um número de estações a construir/reabilitar superior ao previsto no âmbito do projecto PDISA, colmatando a ausência de estações nas unidades hidrográficas do Zambeze e Cuando e reforçando a rede de monitorização nas unidades de maior dimensão como as UH do Cuango e Kassai.

Construção das infra-estruturas necessárias para implementação das redes de monitorização da quantidade e qualidade da água e das redes sedimentológicas

Apetrechamento dos laboratórios

Reabilitação e construção de 86 estações hidrométricas até 2025 e de 134 até 2040, num total de 220 EH

Sectoriais

No quadro das medidas infra-estruturais sectoriais do PNA foram considerados os sectores do abastecimento de água e saneamento dada a importância do recurso enquanto suporte à sobrevivência humana e à satisfação de necessidades essenciais à sua qualidade de vida, da irrigação (maior utilizador consumptivo - 46% dos usos consumptivos e 2,2% dos usos totais) e hidroelectricidade (maior utilizador não consumptivo - 5% dos usos totais).

As medidas e acções que deverão ser implementadas nos sectores da indústria, pecuária, pesca, turismo e navegação deverão ser definidas/enquadradas nos respectivos planos sectoriais específicos, uma vez que apresentam uma utilização de água residual não obstante a importância de cada um deles para o desenvolvimento de Angola.

Abastecimento de Água e Saneamento

Descrição: Medidas que contemplam principalmente a ampliação, reforço e construção de sistemas de abastecimento de água e saneamento;

Área de Intervenção: Nacional.

Principais sectores envolvidos: Energia e Águas, Ambiente.

Medidas e Acções:

Ampliação e reforço do abastecimento de água às capitais de província;

Sistemas de Abastecimento de água às Sedes Municipais; Construção e ampliação das redes das Novas Centralidades;

Sistemas urbanos de abastecimento de água e saneamento de águas residuais;

Sistemas de abastecimento de água e saneamento de águas residuais em meio rural;

Reabilitação e construção de sistemas de drenagem urbanos e periurbanos;

Construção de pequenos sistemas de abastecimento de água e saneamento de águas residuais comunitários nas áreas suburbanas e rurais;

Instalação de sistemas subterrâneos para abastecimento de água a áreas rurais.

Abastecimento de Água e Saneamento

Descrição: Medidas que contemplam principalmente a ampliação, reforço e construção de sistemas de abastecimento de água e saneamento.

Área de Intervenção: Nacional.

Principais sectores envolvidos: Energia e Águas, Ambiente.

Medidas e Acções:

Programa Água para Todos

Irrigação

Descrição: No contexto nacional compete ao MINAGRI promover e desenvolver a implementação das infra-estruturas de irrigação, principalmente através da Direcção Nacional de Hidráulica Agrícola e de Engenharia Rural (DNHAER) e da Sociedade de Desenvolvimento dos Perímetros Irrigados (SOPIR).

Área de Intervenção: Nacional.

Principais sectores envolvidos: Agricultura e Ambiente.

Medidas e Acções:

A reabilitação de perímetros de irrigação existentes;

A construção de perímetros de irrigação já identificados nos PGDURHBH e no PLANIRRIGA;

A construção de perímetros de irrigação, em áreas já identificadas no PLANIRRIGA com elevado potencial para a irrigação, mas ainda não delimitadas.

No quadro do Cenário de desenvolvimento C4 «Multissectorial» foram identificadas, em cada quinquénio do PNA e por unidades hidrográficas, as seguintes áreas a equipar para irrigação:

Quadro 6.2 – Áreas a equipar para irrigação por UH até 2040 (Cenário C4 - Multissectorial)

Unidade Hidrográfica	Área a equipar por quinquénio (ha)				
	2015-2020	2020-2025	2025-2030	2030-2035	2015-2040
Cabinda	2 130	870	2 130	3 642	2 728
Cuango	5 297	25 729	22 144	37 278	22 679
Kassai	168	208	296	376	232
Noroeste	3 338	55 419	41 738	71 278	48 013
Dande	2 340	7 467	7 135	11 816	12 574
Bengo	3 909	10 979	10 825	17 699	14 427
Alto Kwanza	14 365	66 849	57 486	96 297	8 071
Médio Kwanza	18 674	37 652	40 381	62 209	22 711
Baixo Kwanza	24 363	90 852	82 687	137 763	95 408
Longa	2 194	11 705	9 994	16 928	28 673
Catumbela	13 302	22 201	29 216	44 628	68 168
Queve	8 272	29 998	27 941	46 788	78 351
Centro-Oeste	8 681	18 952	21 275	34 219	55 036
Zambeze	1 345	8 605	7 069	11 968	3 664
Alto Cunene	9 483	61 169	50 093	84 756	8 459
Médio Cunene	9 313	13 930	17 593	24 957	15 421
Baixo Cunene	551	835	917	1 259	-
Coporolo	2 246	5 549	4 183	6 060	5 435
Sudoeste	894	1 228	1 093	1 895	-
Cuvelai	3 000	2 360	3 805	6 508	9 327
Cubango	17 857	55 865	53 265	87 817	66 806
Cuando	25 000	56 800	29 220	39 657	30 323
Total do País	176 722	585 222	520 486	845 798	596 506

Hidroelectricidade

Descrição: As infra-estruturas previstas no sector da energia hidroeléctrica passam fundamentalmente pela construção de novos aproveitamentos hidroeléctricos ou reabilitação dos aproveitamentos existentes.

Área de Intervenção: a nível nacional.

Principais sectores envolvidos: Energia e Águas, Ambiente.

Medidas e Acções:

Até 2025:

Aproveitamento Hidroeléctrico Jamba-ia-Mina	Huíla	UH do Alto Cunene
Aproveitamento Hidroeléctrico Jamba-ia-Oma	Huíla	UH do Alto Cunene
Aproveitamento Hidroeléctrico Baynes	Namibe	UH do Baixo Cunene
Aproveitamento Hidroeléctrico Chicapa II	Lunda-Sul	UH do Kassai
Aproveitamento Hidroeléctrico Luachimo II	Lunda-Norte	UH do Kassai
Aproveitamento Hidroeléctrico Chiumbe-Dala	Lunda-Sul	UH do Kassai
Aproveitamento Hidroeléctrico Luapasso	Lunda-Norte	UH do Kassai
Aproveitamento Hidroeléctrico Cuelei	Cuando Cubango	UH do Cubango
Aproveitamento Hidroeléctrico Liapeca	Cuando Cubango	UH do Cubango
Aproveitamento Hidroeléctrico Cacombo	Benguela/Huambo	UH do Catumbela
Aproveitamento Hidroeléctrico Lomaun II	Benguela	UH do Catumbela
Aproveitamento Hidroeléctrico Quissuca	Kwanza-Sul	UH do Longa
Aproveitamento Hidroeléctrico Cuteca	Kwanza-Sul	UH do Longa
Aproveitamento Hidroeléctrico Zenzo	Kwanza-Sul	UH do Médio Kwanza
Aproveitamento Hidroeléctrico Caculo Cabaça	Kwanza-Norte	UH do Médio Kwanza
Aproveitamento Hidroeléctrico Cambambe II	Kwanza-Norte	UH do Baixo Kwanza
Aproveitamento Hidroeléctrico Latuca	Malanje	UH do Médio Kwanza
Aproveitamento Hidroeléctrico Genga	Kwanza-Sul	UH do Queve
Aproveitamento Hidroeléctrico Quilengue (Balalunga)	Kwanza-Sul	UH do Queve

2025-2040:

Aproveitamento Hidroeléctrico Quissoude	Bié	UH do Médio Kwanza
Aproveitamento Hidroeléctrico Salamba	Bié	UH do Alto Kwanza
Aproveitamento Hidroeléctrico Bembeze	Kwanza-Norte	UH do Baixo Kwanza

Aproveitamento Hidroeléctrico Carianga	Kwanza-Norte	UH do Baixo Kwanza
Aproveitamento Hidroeléctrico Luandegé	Cunene	UH do Baixo Cunene
Aproveitamento Hidroeléctrico Calengue	Benguela	UH do Catumbela
Aproveitamento Hidroeléctrico Calindo	Benguela	UH do Catumbela
Aproveitamento Hidroeléctrico Capitongo	Benguela	UH do Catumbela
Aproveitamento Hidroeléctrico Sungo	Kwanza-Sul	UH do Centro-Oeste
Aproveitamento Hidroeléctrico Mucundi	Cuando-Cubango	UH do Cubango
Aproveitamento Hidroeléctrico Cacula	Kwanza-Sul	UH do Longa
Aproveitamento Hidroeléctrico Murimbo	Kwanza-Sul	UH do Longa
Aproveitamento Hidroeléctrico Quisorhe	Kwanza-Sul	UH do Longa
Aproveitamento Hidroeléctrico Tímulo do Caçador	Kwanza-Sul	UH do Médio Kwanza
Aproveitamento Hidroeléctrico Calteque	Cunene	UH do Médio Cunene
Aproveitamento Hidroeléctrico Benga	Kwanza-Sul	UH do Queve
Aproveitamento Hidroeléctrico Cafula	Kwanza-Sul	UH do Queve
Aproveitamento Hidroeléctrico Balalunga	Kwanza-Sul	UH do Queve
Aproveitamento Hidroeléctrico Sanga	Kwanza-Sul	UH do Queve
Aproveitamento Hidroeléctrico Banza-Tamba	Bié	UH do Alto Kwanza
Aproveitamento Hidroeléctrico Dando	Bié	UH do Alto Kwanza
Aproveitamento Hidroeléctrico Mariem	Namibe	UH do Baixo Cunene
Aproveitamento Hidroeléctrico Calitianga	Benguela	UH do Catumbela
Aproveitamento Hidroeléctrico Cubal	Benguela	UH do Catumbela
Aproveitamento Hidroeléctrico Súpua	Benguela	UH do Catumbela
Aproveitamento Hidroeléctrico Tala	Benguela	UH do Catumbela
Aproveitamento Hidroeléctrico Camana	Kwanza-Sul	UH do Centro-Oeste
Aproveitamento Hidroeléctrico Cumbe	Kwanza-Sul	UH do Centro-Oeste

Além destas obras de maior envergadura, o PNA preconiza a construção de pequenos empreendimentos hidroeléctricos, contribuindo para a satisfação de pelo menos 5% a 10% das necessidades de energia eléctrica no País no horizonte do ano 2025 (de acordo com o Sub-Programa de Pequena Geração Hidroeléctrica - Mini Hídricas).

Medidas para o reforço do conhecimento

O eixo reforço do conhecimento divide-se em três grandes grupos de medidas e acções:

- Estudos e Projectos;
- Investigação e Desenvolvimento;
- Formação e Capacitação.

Estudos e Projectos

Descrição: Este grupo de medidas tem por objectivo apoiar a elaboração e implementação de estudos e projectos nas seguintes áreas:

- Planeamento e gestão sustentável da procura e da oferta;
- Gestão integrada e conhecimento do domínio hídrico;
- Mitigação e redução da vulnerabilidade dos impactos decorrentes dos fenómenos hidrológicos extremos e alterações climáticas.

Área de Intervenção: Nacional.

Principais sectores envolvidos: Energia e Águas, Agricultura, Ambiente, Indústria, Pescas, Turismo e Ensino Superior/Universidades.

Planeamento e gestão sustentável da procura e da oferta

Medidas e Acções:

- Estabelecimento de critérios de selecção de projectos de infra-estruturas hidráulicas;
- Elaboração de Planos Directores e de projectos executivos dos sistemas de abastecimento de água e saneamento, bem como de infra-estruturas de tratamento de águas residuais;
- Implementação dos estudos do Plano Nacional Director de Irrigação;
- Elaboração de estudos de viabilidade e de projectos executivos de aproveitamentos hidroeléctricos;
- Elaboração de estudos para redução das perdas nos sistemas de adução, transporte e distribuição em águas continentais;
- Elaboração de estudos para melhoria da eficiência global dos sistemas de adução, transporte e distribuição de água, incluindo os sistemas de irrigação colectivos;
- Elaboração de estudos das áreas navegáveis e de impacte da navegação na qualidade da água.

Gestão integrada e conhecimento do domínio hídrico

Medidas e Acções:

- Elaboração e desenvolvimento de Planos Gerais de Gestão Integrada dos Recursos Hídricos para as principais bacias hidrográficas;
- Elaboração de estudos sobre a partilha de águas em bacias hidrográficas internacionais;
- Elaboração dos Planos de Ordenamento das Albufeiras Públicas;
- Elaboração de cadastros e inventários actualizados das infra-estruturas hidráulicas e dos utilizadores dos recursos hídricos;
- Actualização e melhoria da base cartográfica e do mapeamento hidrográfico;
- Elaboração de protocolos de entendimento entre as várias entidades responsáveis pela recolha, tratamento e actualização da informação biofísica e sectorial;
- Desenvolvimento e sistematização de sistemas de informação dos recursos hídricos e das infra-estruturas hidráulicas e sua actualização;
- Elaboração do Plano Nacional de Segurança de Barragens;
- Elaboração do Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água;
- Elaboração de estudos para definição do regime económico e financeiro dos recursos hídricos;
- Compilação e organização em base de dados dos dados existentes sobre águas subterrâneas no País e em particular na região Sul;
- Elaboração de estudos sobre as águas subterrâneas e revisão da carta hidrogeológica existente, com base nos dados existentes e nos dados obtidos no âmbito do estudo PLANAGEO;
- Modernização e ampliação da rede nacional de monitorização dos recursos hídricos para assegurar a monitorização das variáveis hidrológicas e climatológicas, dos sedimentos e da qualidade química e ecológica da água;
- Elaboração de um plano de operação e manutenção das redes hidrométricas, pluviométricas, sedimentológicas e de qualidade da água;
- Elaboração de estudos para a classificação e controlo da qualidade das águas superficiais e subterrâneas para cada um dos usos.
- Estabelecimento de normas de descarga em função dos objectivos de qualidade para o meio receptor.

Mitigação e redução da vulnerabilidade dos impactos decorrentes dos fenómenos extremos e alterações climáticas

Medidas e Acções:

- Actualização do mapeamento e cartografia das áreas de risco (cheias, inundações, secas, ravinamento);
- Elaboração do Plano de Emergência para situações de cheia;
- Elaboração de estudos e projectos sobre cheias e inundações em locais específicos a identificar;
- Gestão e manutenção dos sistemas de previsão, prevenção e aviso de cheias;
- Elaboração de um Plano de Contingência para situações de seca, com a definição de procedimentos de minimização dos efeitos da seca;
- Estabelecimento de metodologias para caracterização da intensidade e área de influência das secas e desenvolvimento de procedimentos para a sua gestão;
- Mitigação e priorização de vulnerabilidades, incluindo as alterações climáticas;
- Desenvolvimento de um sistema de informação para gestão de riscos visando o desenvolvimento de uma plataforma integrada de informações - sistemas de previsão e aviso de cheias;
- Desenvolvimento de estudos de sistemas e esquemas de transferência e/ou de regularização de água que contribuam para resiliência das Unidades Hidrográficas às alterações climáticas;
- Elaboração de planos para a mitigação dos impactos das alterações climáticas sobre a disponibilidade dos recursos hídricos;
- Prevenção e controle de fenómenos extremos, incluindo alterações climáticas;
- Desenvolvimento do conhecimento sobre as disponibilidades de águas subterrâneas e as projecções de disponibilidade para o seu uso em cenário de alterações climáticas.

Investigação e Desenvolvimento (I&D)

Descrição: Este grupo de medidas e acções tem como objectivo principal a promoção e o desenvolvimento da investigação aplicada ao domínio híbrido e suas inter-relações com os vários sectores sócio-económicos.

Área de Intervenção: Nacional.

Principais sectores envolvidos: Ensino Superior/ Universidades, Energia e Águas, Agricultura, Ambiente.

Medidas e Acções:

- Desenvolvimento de estudos hidrológicos e hidrogeológicos específicos para determinadas regiões de maior escassez de água;

Desenvolvimento de sistemas de informação de apoio à decisão no planeamento e gestão integrada dos recursos hídricos;

Desenvolvimento de tecnologias que diminuam as perdas de água nos sistemas de captação/adução e distribuição;

Reforço da investigação no desenvolvimento de tecnologias da irrigação que assegurem um uso eficiente da água;

Desenvolvimento de estudos de erosão e assoreamento;

Desenvolvimento de estudos nas áreas temáticas dos ecossistemas fluviais.

Formação e Capacitação Institucional

Descrição: A educação e a formação dos vários agentes que interagem com o meio hídrico, quer sejam técnicos (públicos ou privados) ou civis, é preponderante para o sucesso de qualquer plano ou política dirigida ao domínio hídrico.

As campanhas de informação, educação e de conscientização da população, bem como o seu envolvimento na temática dos recursos hídricos, serão fundamentais para o imprescindível entendimento do valor da água como fonte de vida e de progresso, do custo económico da água e do seu valor ambiental, bem como da necessidade de protecção e gestão da mesma.

Área de Intervenção: Nacional.

Principais sectores envolvidos: Energia e Águas, Agricultura, Ambiente, Educação, Governos Provincias e ONG.

Medidas e Acções:

Constituição de equipas e formação de técnicos orientados para a gestão dos recursos hídricos e das infra-estruturas hidráulicas;

Promoção de campanhas de informação e sensibilização das populações;

Promoção da participação pública na gestão dos recursos hídricos;

Formação e divulgação de informação sobre a gestão e sustentabilidade ambiental do meio hídrico.

Medidas para apoio ao investimento público e privado

O apoio ao investimento faz-se essencialmente através de medidas não infra-estruturais de criação de mecanismos que permitam aos promotores públicos e privados acesso a financiamento parcial ou total que viabilize a concretização de projectos de interesse geral.

Apoio ao investimento público e privado

Descrição: Este grupo de medidas contempla os estudos para promover o investimento público e privado, essencialmente através de medidas não infra-estruturais de criação de mecanismos que permitam aos promotores públicos e privados

acesso a financiamento parcial ou total que viabilize a concretização de projectos de interesse geral.

Área de Intervenção: Nacional.

Principais sectores envolvidos: Energia e Águas, Agricultura, Pesca, Ambiente, Indústria, Turismo e Serviços.

Medidas e Acções:

- Definição de modelo de financiamento dos investimentos (programas de apoio a fundo perdido, parcerias com instituições financeiras e fundos de investimento, etc.);
- Desenvolvimento de mecanismos financeiros e de instrumentos de apoio ao investimento em gestão ambiental (águas, resíduos e outros);
- Regulamentação e supervisão de usos da água realizados em PPP (Parcerias Público-Privadas) e PFI (Private Finance Initiative);
- Actuação no regime aduaneiro, na promoção e participação ao abrigo de acordos de livre comércio.
- Atribuição dos incentivos (redução de encargos e isenções fiscais) previstos na Lei das Micro, Pequenas e Médias Empresas e na Lei do Investimento Privado;
- Assistência técnica e económica a projectos de investimento diferenciadores.

Medidas para o reforço legal, institucional e regulatório

Legais-institucionais-regulatórios

Descrição: Este grupo de medidas contempla os estudos a elaborar para reforçar o quadro normativo, institucional e regulatório, tendo em vista o cumprimento da legislação em vigor, a criação de regulamentos em falta no corpo legislativo e o aumento da qualificação, capacidade e eficácia da administração dos recursos hídricos na gestão dos recursos hídricos.

Área de Intervenção: Nacional.

Principais sectores envolvidos: Energia e Águas, Ambiente.

Medidas e Acções:

- Desenvolvimento de estudos para elaborar os regulamentos em falta para operacionalizar a aplicação de Lei de Águas;
- Desenvolvimento de estudos para reforçar a articulação entre níveis territoriais distintos, nomeadamente as representações regionais do INRH com os Gabinetes de Bacia e Conselhos de Bacia e dessas estruturas com as autoridades provinciais e municipais;
- Definição de quadros regulatórios que estabeleçam com clareza as competências de cada entidade e contribuam para uma articulação construtiva entre todas as entidades com responsabilidade na gestão dos recursos hídricos;

Consolidar e fortalecer os órgãos colegiais previstos na Lei de Águas e nos Diplomas Orgânicos dos vários organismos, de forma a criar espaço de construção de uma visão comum relativamente aos problemas de recursos hídricos e a promover uma melhor interacção entre poderes públicos e a sociedade civil;

Estabelecer e divulgar regras claras para a prática dos actos administrativos e desenvolver códigos de boas práticas que ajudem os utilizadores e os poderes públicos a desempenharem as suas atribuições de uma forma correcta, fundamentada e previsível;

Implementação de um sistema integrado de titulação e cadastro das utilizações;

Desenvolvimento de procedimentos e de um sistema integrado para implementar os processos de concessão de uso dos recursos hídricos;

Desenvolvimento de instrumentos e procedimentos para a gestão das bacias transfronteiriças no quadro da SADC, nomeadamente dando prioridade a estudos técnicos para estas bacias e dotando os representantes de Angola de informação, orientações e instrumentos que permitam alcançar os objectivos estratégicos;

Elaboração de estudos para analisar a inclusão dos estuários e das águas costeiras no conceito maior alargado de recursos hídricos.

7. Programação Física e Financeira e Realização

7.1. Programação Física e Financeira

A programação física e financeira apresentada segue, de forma geral, os principais programas em curso no País, particularmente as linhas de orientação estabelecidas no Eixo Central daqueles programas e as categorias principais de uso da água incluídas nos eixos - componentes referidos anteriormente, nomeadamente, o abastecimento de água e saneamento, a hidroelectricidade, a pecuária, a irrigação e outros usos.

Importa referir que face aos longos horizontes temporais que caracterizam o PNA, bem como à vasta abrangência dos componentes de cada categoria das medidas e acções propostas, as estimativas de custos têm um carácter indicativo, sendo recomendável a sua aferição periódica, em função do melhor e mais aprofundado conhecimento entretanto obtido.

Admitindo não existirem restrições financeiras, o investimento total estimado para a implementação das medidas e acções do PNA será da ordem de 110 000 Milhões de USD (considerando 3,7% para imprevistos e arredondamentos), sendo o montante total de investimento para cada quinquénio indicado nos quadros seguintes.

Quadro 6.3 - Investimentos Públicos por Eixo - Componente / Unidade Hidrográfica

Eixos – Componentes / Quinquênios	2015 - 2020		2020 - 2025		2025 - 2030		2030 - 2035		2035 - 2040	
	10 ⁶ USD	%								
A. INFRA-ESTRUTURAIS	20 336	94,0	21 996	94,0	21 128	94,0	19 675	94,5	17 219	94,5
Unidade Hidrográfica Cabinda	193	0,9	203	0,9	111	0,5	141	0,7	139	0,8
Unidade Hidrográfica Cuanza	300	1,4	625	2,7	412	1,8	626	3,0	476	2,6
Unidade Hidrográfica Kassai	803	3,7	464	2,0	141	0,6	174	0,8	206	1,1
Unidade Hidrográfica Noroeste	332	1,5	960	4,1	647	2,9	1.022	4,9	783	4,3
Unidade Hidrográfica Dande	111	0,5	181	0,8	145	0,6	224	1,1	246	1,3
Unidade Hidrográfica Bengo	457	2,1	558	2,4	297	1,3	414	2,0	384	2,1
Unidade Hidrográfica Alto Kwauza	424	2,0	1.151	4,9	1.200	5,3	1.888	9,1	724	4,0
Unidade Hidrográfica Médio Kwanza	9.032	41,7	2.154	9,2	2.466	11,0	860	4,1	1.200	6,6
Unidade Hidrográfica Baixo Kwanza	1.455	6,7	1.931	8,3	2.734	12,2	2.946	14,2	2.660	14,6
Unidade Hidrográfica Longa	173	0,8	1.681	7,2	1.498	6,7	1.323	6,4	553	3,0
Unidade Hidrográfica Catumbela	924	4,3	1.219	5,2	1.229	5,5	1.658	8,0	1.848	10,1
Unidade Hidrográfica Queve	871	4,0	3.598	15,4	2.291	10,2	1.261	6,1	1.917	10,5
Unidade Hidrográfica Centro-Oeste	270	1,2	581	2,5	1.272	5,7	1.209	5,8	1.653	9,1
Unidade Hidrográfica Zambeze	194	0,9	271	1,2	164	0,7	242	1,2	146	0,8
Unidade Hidrográfica Alto Cunene	1.831	8,5	1.146	4,9	780	3,5	1.231	5,9	387	2,1
Unidade Hidrográfica Médio Cunene	622	2,9	611	2,6	371	1,7	775	3,7	404	2,2
Unidade Hidrográfica Baixo Cunene	448	2,1	236	1,0	749	3,3	760	3,7	795	4,4
Unidade Hidrográfica Coporolo	115	0,5	244	1,0	121	0,5	163	0,8	160	0,9
Unidade Hidrográfica Sudoeste	159	0,7	224	1,0	115	0,5	155	0,7	133	0,7
Unidade Hidrográfica Curvelai	708	3,3	1.766	7,5	2.276	10,1	221	1,1	284	1,6
Unidade Hidrográfica Cubango	485	2,2	1.188	5,1	1.477	6,6	1.538	7,4	1.251	6,9
Unidade Hidrográfica Cuando	357	1,6	741	3,2	397	1,8	526	2,5	417	2,3
Pais (Pluri-UI)	70	0,3	258	1,1	227	1,0	308	1,5	442	2,4
B. REFORÇO DO CONHECIMENTO	865	4,0	936	4,0	899	4,0	833	4,0	729	4,0
C. APOIO AO INVESTIMENTO PÚBLICO E PRIVADO	108	0,5	117	0,5	112	0,5	104	0,5	91	0,5
D. LEGAIS-INSITUCIONAIS-REGULATÓRIOS	325	1,5	351	1,5	337	1,5	208	1,0	182	1,0
TOTAL	21 634		23 401		22 477		20 820		18 221	

Quadro 6.4 - Investimentos Públicos Estruturantes por Eixo - Componente / Categorias Principais de Uso da Água/Quinquênio

Eixos – Componentes / Quinquênios	2015 - 2020		2020 - 2025		2025 - 2030		2030 - 2035		2035 - 2040	
	10 ⁶ USD	%								
A. INFRA-ESTRUTURAIS	20 336	94,0	21 840	94,0	20 995	94,0	19 455	94,4	16 853	94,4
Obras de regularização de caudais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras de transferência de água	100	0,5	1 063	4,6	2 117	9,5	-	-	-	-
Obras de protecção contra eventos extremos e erosão	12	0,1	480	2,1	-	-	-	-	-	-
Obras das redes de monitorização	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abastecimento de Água e Saneamento	4 193	19,4	5 435	23,4	2 104	9,4	2 606	12,6	3 250	18,2
Hidroelectricidade	12 735	58,9	6 889	29,6	9 520	42,6	5 505	26,7	5 215	29,2
Irrigação	2 740	12,7	7 749	33,3	6 990	31,3	10 983	53,3	8 047	45,1
Pecuária	511	2,4	218	0,9	263	1,2	361	1,8	341	1,9
Outros	45	0,2	6	0,0	1	0,0	-	-	-	-
B. REFORÇO DO CONHECIMENTO	865	4,0	936	4,0	899	4,0	833	4,0	729	4,0
C. APOIO AO INVESTIMENTO PÚBLICO E PRIVADO	108	0,5	117	0,5	112	0,5	104	0,5	91	0,5
D. LEGAIS-INSITUCIONAIS-REGULATÓRIOS	325	1,5	351	1,5	337	1,5	208	1,0	182	1,0
TOTAL	21 634		23 401		22 477		20 820		18 221	

Realização

Em cada quinquénio foi estabelecido um valor para a taxa de realização de investimentos em cada UH tendo em conta os cenários sem limitações financeiras (inexistência de diferenciação nas diversas UH) e com restrições financeiras (existência de diferenciação das diversas UH, tendo em

consideração a sua criticidade, vocação natural ou opção política), resultando nas seguintes possibilidades de alocação de recursos económicos e financeiros para a implementação do PNA nas diversas unidades hidrográficas de Angola, tendo em consideração a análise multicritério realizada (em termos técnicos, ambientais, sociais e económicos).

Quadro 6.5 – Alocação dos Recursos Económicos e Financeiros para Implementação o PNA em cada Quinquénio

Grau de prioridade	Unidade Hidrográfica (UH)	RECURSOS FINANCEIROS			
		SEM LIMITAÇÃO - CENÁRIO 1 (%)	COM LIMITAÇÃO - CENÁRIO 2		
			LIGEIRA (%)	MÉDIA (%)	FORTE (%)
1	Cabinda	100%	70%	50%	30%
1	Cuango	100%	70%	50%	30%
1	Kassai	100%	70%	50%	30%
1	Noroeste	100%	70%	50%	30%
2	Dande	100%	70%	50%	30%
4	Bengo	100%	90%	70%	50%
3	Alto Kwanza	100%	80%	60%	40%
3	Médio Kwanza	100%	80%	60%	40%
3	Baixo Kwanza	100%	80%	60%	40%
1	Longa	100%	70%	50%	30%
4	Queue	100%	90%	70%	50%
3	Centro-Oeste	100%	80%	60%	40%
3	Catumbela	100%	80%	60%	40%
1	Zambeze	100%	70%	50%	30%
4	Alto Cunene	100%	90%	70%	50%
4	Médio Cunene	100%	90%	70%	50%
4	Baixo Cunene	100%	90%	70%	50%
4	Coporolo	100%	90%	70%	50%
4	Sudoeste	100%	90%	70%	50%
3	Curvelai	100%	80%	60%	40%
3	Cubango	100%	80%	60%	40%
4	Cuando	100%	90%	70%	50%
	Pais	100%	80%	60%	40%

O factor político, funcionando como «regulador» de desenvolvimento territorialmente equitativo e assegurando a necessária coesão inter-regional, muito embora não tenha sido considerado neste documento, poderá vir a influenciar significativamente a priorização dos investimentos e sua repartição real pelas diferentes regiões hidrográficas.

8. Impacto do Plano na Economia de Angola

Na medida em que a água é determinante para o desenvolvimento económico e social do País, e que a implementação do programa de investimento permite a concretização das medidas que visam os objectivos sectoriais pretendidos, é tentador atribuir àquele investimento a capacidade de, por si só, dinamizar toda a economia.

É certo que o desenvolvimento de determinados sectores, por exemplo a irrigação ou a produção hidroeléctrica, está

muito dependente daqueles investimentos. Todavia, da mesma forma que não há regadio sem água, também são indispensáveis outras condições naturais (desde logo solo com aptidão agro-ecológica), factores (mão-de-obra, sementes/plantas, fitofármacos, fertilizantes/correctivos, etc.) e logística pós-colheita, da mesma forma, no caso da hidroelectricidade, para além da produção, a necessidade de transporte e distribuição de energia; ou ainda, pelo menos em tese pois o sistema eléctrico nacional é muito baseado em barragens, a existência de alternativas de produção.

Em termos mais gerais, a diversidade das actividades económicas e respectivas condições leva a concluir que o investimento no PNA é uma condição necessária para o crescimento do produto e do emprego (entre outros agregados macroeconómicos), não sendo todavia condição suficiente.

No extremo oposto, prevendo-se um investimento total 2015-2040 (sem restrições orçamentais) em torno dos 110 MM USD (em média, cerca de 4,3 MM USD/ano, o que representa cerca de 3% do PIB em 2015 e 1% em 2040), poderia julgar-se, por absurdo, ser «residual», e portanto não determinante para o desenvolvimento da economia nacional.

Obviamente o investimento público e/ou privado em infra-estruturas beneficia directamente o Sector da Construção (que representa cerca de 10% do PIB), induzindo o crescimento

de outros sectores (cadeia de valor extensa e variada) como a extracção, cimentos e agregados, equipamentos, materiais diversos, consultoria (engenharia, arquitectura, economia e gestão, etc.), sendo consensual afirmar-se que se trata de uma das melhores utilizações da despesa pública no estímulo da actividade económica e na criação de emprego (em especial entre os menos qualificados e os mais jovens).

Os investimentos previstos no PNA são os seguintes:

Quadro 7.1 – Programação Financeira 2015-2040

Investimentos (MM USD)		2015-2020		2020-2025		2025-2030		2030-2035		2035-2040		2015-2040	
		Annual	Total										
Sem limitação orçamental	100%	21,63	4,33	23,40	4,68	22,48	4,50	20,82	4,16	18,22	3,64	106,55	4,26
Com limitação orçamental ligeira	80%	17,31	3,46	18,72	3,74	17,98	3,60	16,66	3,33	14,58	2,92	85,24	3,41
Com limitação orçamental média	60%	12,98	2,60	14,04	2,81	13,49	2,70	12,49	2,50	10,93	2,19	63,93	2,56
Com limitação orçamental forte	40%	8,65	1,73	9,36	1,87	8,99	1,80	8,33	1,67	7,29	1,46	42,62	1,70

Uma vez determinado o impacto do investimento no produto, pode-se inferir o impacto no emprego, tendo por base pressupostos considerados nos critérios socioeconómicos para alocação da água. Embora o programa de investimento

contemple bastantes novos empreendimentos, em conjunto com aumentos de capacidade de infra-estruturas existentes, prudencialmente as estimativas foram feitas numa óptica marginal, tendo sido obtidos os resultados que constam no Quadro 7.2.

Quadro 7.2 – Produto e Emprego

Descrição		2015	2025	2040	
PIB Angola (milhões de USD)		122 918	263 438	509 827	
Impacto Económico do PNA (milhões de USD)	Contribuição para o PIB	Sem limitação orçamental	0	69 084	83 058
		Com limitação orçamental ligeira	0	55 267	66 446
		Com limitação orçamental média	0	41 450	49 835
		Com limitação orçamental forte	0	27 633	33 223
	Impacto Acumulado	Sem limitação orçamental	0	392 661	1 698 005
		Com limitação orçamental ligeira	0	314 128	1 358 404
		Com limitação orçamental média	0	235 596	1 018 803
		Com limitação orçamental forte	0	157 064	679 202
Emprego em Angola (N.º Trabalhadores)		5 931 661	9 476 463	13 648 256	
Impacto Social do PNA (N.º de Trabalhadores)	Contribuição para o Emprego	Sem limitação orçamental	0	1 742 727	1 979 335
		Com limitação orçamental ligeira	0	1 394 182	1 583 468
		Com limitação orçamental média	0	1 045 636	1 187 601
		Com limitação orçamental forte	0	697 091	791 734

Constata-se que um investimento médio anual de cerca de 4,3 milhares de milhões USD até 2040 (cenário sem limitação orçamental), gera uma contribuição para o PIB de cerca de 83 milhares de milhões USD em 2040 e um impacto

acumulado (2015-2040) de cerca de 1.698 milhares de milhões USD. Para além deste impacto económico, há ainda um impacto social traduzido na criação de quase 15% dos postos de trabalho totais.

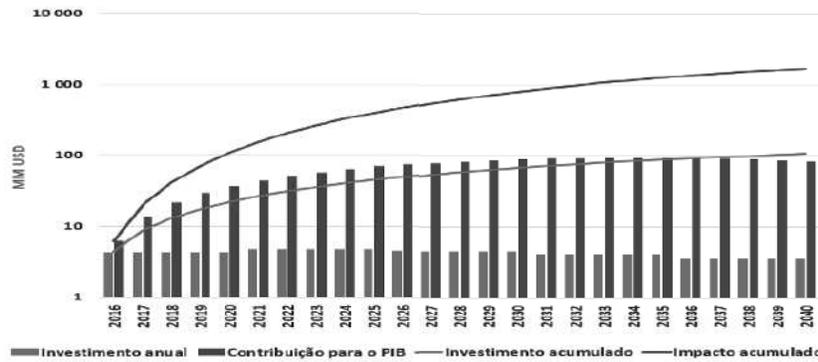


Figura 7.1 - Investimento e produto.

Como se referiu anteriormente, sendo uma abordagem centrada no investimento, não quantifica o efeito de terceira ordem de criação de riqueza nas actividades económicas resultante da utilização da água obtida através das infra-estruturas previstas, pois isolar a contribuição da água face aos restantes factores de produção não é uma questão simples nem consensual.

Não obstante, admitindo-se que a água é o factor mais preponderante na hidroelectricidade e irrigação, por sua vez responsáveis por cerca de 97% das utilizações, a respectiva contribuição para o PIB (cerca de 17 775 M USD em 2025; 71 148 M USD em 2040) e para a criação de emprego (entre 2025 e 2040, cerca de 1,95 milhões) constituem razoáveis indicadores do potencial de desenvolvimento.

Acompanhamento e Monitorização da Implementação do Plano

A monitorização consiste na recolha organizada de informação, e posterior análise sistemática, visando:

- Fornecer informação sobre os progressos realizados face aos objectivos programados;
- Contribuir para melhorar o processo de planeamento e a eficácia das medidas; Aumentar os níveis de responsabilização sobre a utilização dos recursos;
- Capacitar para a identificação dos aspectos críticos

(positivos ou negativos, actuais ou potenciais) que conduzam à necessidade de ajustamentos/ correcções.

De acordo com o artigo 8.º do Regulamento de Utilização Geral dos Recursos Hídricos, o PNA:

- Tem a duração máxima de 15 anos, devendo ser revisto decorridos 12 anos;
- Pode ser revisto antes deste prazo, por iniciativa do MINEA, sob proposta fundamentada do INRH.
- Face à dinâmica da economia angolana, e do Sector da Água em particular, tal prazo poderá revelar-se excessivo. Não obstante, está prevista a possibilidade de revisão antecipada, devendo o PNA:
 - Estabelecer os mecanismos de monitorização do estado de implementação do Plano;
 - Definir os critérios que identifiquem a necessidade de revisão, fundamentando o subsequente processo de tomada de decisão.

Apresenta-se seguidamente o planeamento relativo ao reporte resultante do exercício da monitorização e aos momentos de aferição da eventual necessidade de antecipação da revisão do PNA.

		Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15
Monitorização do PNA	Relatório Técnico de Acompanhamento (Anual)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	Relatório Estratégico (Trienal)			■			■			■			■			
Revisão do PNA	Eventual Revisão do PNA (Antecipada)				?			?			?					
	Revisão do PNA (Programada)													✓		

Figura 8.1. – Monitorização e revisão do PNA

Refira-se que a monitorização é um processo que interessa aos decisores políticos e à gestão sectorial (MINEA, INRH e outros Ministérios e organismos públicos centrais ou locais), stakeholders e sociedade em geral.

Relativamente aos principais indicadores ou variáveis-chave que deverão ser alvo de monitorização, antes de mais observe-se o seguinte ciclo de planeamento do PNA.

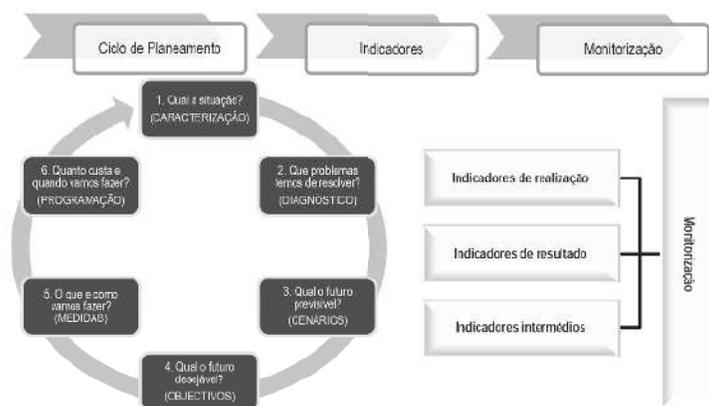


Figura 8.2 – Ciclo de planeamento

Existe um conjunto de «indicadores de resultado» (objectivos) e de «indicadores de execução» (medidas), bem como alguns «indicadores intermédios» (ex.: população, PIB, emprego industrial), que devem ser alvo de atenta vigilância.

O Quadro seguinte exemplifica um conjunto de indicadores de resultado, realização e intermédios.

Quadro 8.1 – Indicadores

Indicador	Tipo	2015	2025	2040	Desvio máximo
Investimento executado acumulado (MM USD)	Realização	0,0	45,0	105,5	15% - 20%
Investimento executado acumulado (%)	Realização	0%	42%	100%	
N.º de acções concretizadas (N.º)	Realização	0	ne	ne	
N.º de acções concretizadas (%)	Realização	0%	ne	100%	
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	
Potência instalada de hidroelectricidade (MW)	Resultado	992	9 076	14 798	
Área equipada para irrigação (ha)	Resultado	101 801	863 742	3 681 705	
Cobertura urbana serviço AA (%)	Resultado	82%	95%	100%	
Cobertura rural serviço AA (%)	Resultado	60%	85%	90%	
População urbana servida AA (hab.)	Resultado	18 531 309	31 460 977	46 634 685	
Cobertura urbana serviço AR (%)	Resultado	65%	80%	90%	
Cobertura rural serviço AR (%)	Resultado	52%	70%	80%	
População urbana servida AR (hab.)	Resultado	14 629 981	26 275 101	41 776 906	
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	
População total (hab.)	Intermédio	25 789 024	34 572 502	48 577 797	
Capitação ligação domiciliária (L/hab.dia)	Intermédio	90	105	120	
Taxa de urbanização (%)	Intermédio	62%	72%	78%	
Produção hidroeléctrica (GWh)	Intermédio	5 846	39 640	70 436	
Efectivos pecuários (milhares)	Intermédio	35 127	73 714	160 121	
PIB total (milhões de USD)	Intermédio	122 918	263 438	509 827	
VAB industria (milhões de USD)	Intermédio	7 252	23 709	71 376	
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	

O desvio máximo referido deve ser entendido como mero referencial, na medida em que os processos de monitorização e revisão deverão ter necessariamente uma vertente qualitativa.

Um desvio menos significativo pode, em certas condições ou conjugado com outros desvios, ainda assim merecer a atenção do auditor.

Por outro lado, um desvio muito significativo e impactante pode ainda assim não justificar uma revisão (por exemplo, um atraso muito significativo detectado na execução do investimento pode vir a ser resolvido por um grande investimento que se sabe ir ocorrer com toda a certeza no ano seguinte).

A monitorização deverá também ter em linha de conta diferenças regionais, avaliando a aplicação do Plano como um todo, mas igualmente por Unidade Hidrográfica.

Finalmente, estando-se em presença de um extenso período de análise (25 anos), eventuais acontecimentos imprevisíveis e de ruptura com as tendências históricas poderão implicar a necessidade de medidas correctivas e/ou a revisão do Plano.

Acrónimos e Abreviaturas

AAE — Avaliação Ambiental Estratégica

C1 — Cenário de Desenvolvimento dos Sectores Produtivos

C2 — Cenário de Desenvolvimento da Indústria

C3 — Cenário de Desenvolvimento Social e Terciarização

C4 — Cenário de Desenvolvimento Multisectorial

CAE — Classificação das Actividades Económicas

CDC — Curva Duração de Caudais

CENSO — Recenseamento Geral da População e Habitação

de Angola

CGE — Classe de Gestão Ecológica

CIANG — Censo da Indústria de Angola

DNA — Direcção Nacional de Águas

ETAR — Estação de Tratamento de Águas Residuais

EUA — Estados Unidos da América

HA — Hipótese Alta

HB — Hipótese Baixa

HC — Hipótese Central

IGA — Instituto Geológico de Angola

INE — Instituto Nacional de Estatística

IP — Índice de Potencialidade

IPCC — Painel Intergovernamental sobre Alterações

Climáticas

IUA — Índice de Utilização da Água («*Water Exploitation*

Index»)

MINEA — Ministério da Energia e Águas

MINIOTUR — Ministério da Hotelaria e Turismo

PIB — Produto Interno Bruto

PLANIRRIGA — Plano Nacional Director de Irrigação

de Angola

PNEA — Programa Nacional Estratégico para a Água

PPP — Parceria Pública-Privada

RCM — Modelos Regionais de Circulação (*Regional Climate Models*)

RCP — Patamares de Concentração Representativos (*Representative Concentration Pathways*)

REMPE — Recenseamento de Empresas e Estabelecimentos

SADC — *Southern African Development Community*

TCMA — Taxa de Crescimento Médio Anual

UH — Unidade Hidrográfica

USD — Dólar Americano (Código ISO 4217)

O Presidente da República, JOSÉ EDUARDO DOS SANTOS.