BOLETIM DA REPÚBLICA

PUBLICAÇÃO OFICIAL DA REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE

IMPRENSA NACIONAL DE MOÇAMBIQUE, E. P.

AVISO

A matéria a publicar no «Boletim da República» deve ser remetida em cópia devidamente autenticada, uma por cada assunto, donde conste, além das indicações necessárias para esse efeito, o averbamento seguinte, assinado e autenticado: **Para publicação no «Boletim da República».**

SUMÁRIO

Ministério das Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos:

Diploma Ministerial n.º 6/2023:

Aprova os Planos Estratégicos para o Desenvolvimento de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Zambeze e Lúrio.

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, HABITAÇÃO E RECURSOS HÍDRICOS

Diploma Ministerial n.º 6/2023

de 9 de Janeiro

Havendo necessidade de estabelecer mecanismos para o desenvolvimento e gestão integrada de recursos hídricos do país, tomando em conta as potencialidades e características específicas das Bacias Hidrográficas dos Rios Zambeze e Lúrio, incluindo os portifólios de projectos de curto, médio e longo-prazos, ao abrigo do disposto no artigo 2 da Resolução n.º 11/2019, de 12 de Março, conjugado com o último parágrafo do n.º 7.1 da Resolução n.º 42/2016, de 30 de Dezembro, o Ministro das Obras Públicas, Habitação e Recursos Hídricos, determina:

Artigo 1. São aprovados os Planos Estratégicos para o Desenvolvimento de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Zambeze e Lúrio, anexos ao presente Diploma Ministerial, do qual são parte integrante.

Art. 2. O presente Diploma entra em vigor na data da sua publicação.

Maputo, aos 15 de Fevereiro de 2022. – O Ministro, *João Osvaldo Moisés Machatine*.

Plano Estratégico para o Desenvolvimento de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Lúrio

Sumário Executivo

A elaboração do PEDRH-BHRL para o Desenvolvimento de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Lúrio (PEDRH-BHRL), desenvolvido pela Direcção Nacional de Gestão de Recursos Hídricos de Moçambique (DNGRH), tem por objectivo dotar o sector de informação e ferramentas para promover o desenvolvimento integrado, sustentável (em termos sociais, ambientais, económicos técnicos e de equitativo) dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Lúrio BHRL, de modo a contribuir para assegurar o desenvolvimento socio-económico da região, através da melhoria das condições de vida das populações e do desenvolvimento das actividades de outros *stakeholders*. A implementação do PEDRH-BHRL tem horizonte de 25 anos (2020-2045) tendo sido os primeiros 5 anos de acções preparatórias e é estimado em cerca de 8.900 Milhões de Dólares Americanos.

O PEDRH-BHRL, contempla um conjunto de medidas e acções, algumas estruturais e outras não-estruturais e requer a intervenção de um número elevado de actores. Os recursos financeiros previstos para a materialização do Plano nas suas diversas componentes são enormes e exigem uma capacidade de mobilização de recursos redobrada, para além de uma maior inovação e diversificação nas fontes usadas. Diversas serão as entidades envolvidas na implementação das medidas previstas no PEDRH-BHRL, dependendo do sector em questão: Recursos Hídricos, Abastecimento de Água e Saneamento, Agricultura, Energia e Ambiente.

Propõe-se que seja criado o Comité de Coordenação e Monitoramento do Lúrio (CCM-L), o qual deverá assumir a responsabilidade pela coordenação da implementação do PEDRH-BHRL, garantindo a sua coerência e uma visão integrada e multi-disciplinar, assim como o respectivo monitoramento e a introdução de ajustamentos que o tempo e a própria implementação sucessiva indiquem como sendo necessários.

No presente PEDRH-BHRL, apresenta-se a descrição dos procedimentos utilizados na sua formulação, com destaque para os princípios orientadores que devem servir de base para a sua elaboração e para os principais objectivos a atingir. De modo a permitir a leitura deste relatório de forma minimamente autónoma, incluiu-se uma breve síntese dos relatórios elaborados nas fases anteriores, incluindo um resumo das principais características da BHRL, realçando os principais problemas que existem na bacia e os desafios que se colocam para o seu desenvolvimento e uma descrição sintética do Cenário de Desenvolvimento adoptado e do Plano de Investimentos previsto para os projectos e programas seleccionados.

Posteriormente descreve-se a estratégia para a mobilização dos financiamentos necessários assim como as respectivas fontes de possível mobilização. Considerando o cenário de

desenvolvimento proposto no PEDRH-BHRL, a alocação da água entre os utilizadores na BHRL, na situação actual e na prevista para 2045 é a seguinte:

- A agricultura (incluindo irrigação e pecuária) constitui o sector utilizador mais consumidor, com cerca de 97% das necessidades totais para usos consumptivos. O abastecimento urbano e rural, sector prioritário sobre os restantes, representa cerca de 2% do volume total. As restantes utilizações, onde se incluem a industria e a aquacultura, representam cerca de 1% do consumo total. É de referir que a produção hidroeléctrica (uso não consumptivo) corresponde a 0,1% do volume médio anual utilizado.
- Prevê-se que o uso consumptivo cresça de 102 Mm^3/ano para 3250 Mm^3/ano, cerca de 33 vezes e o uso não consumptivo cresça de 1 MW/ano para 304.1 MW/ano, cerca de 300 vezes.

É importante destacar o actual papel dos recursos hídricos subterrâneos no abastecimento de água às populações (urbana e rural) e as actividades agrícolas de carácter informal, de pequena e média escala, o qual dever-se-á manter no futuro, eventualmente com uma menor preponderância face ao significativo desenvolvimento previsto ao nível da irrigação de pequena escala. A manutenção dos caudais ecológicos é igualmente tida em consideração. Estes caudais são no âmbito do PEDRH-BHRL vistos não como um uso, mas como um condicionante aos restantes usos, pois a vida de um rio e a manutenção dos ecossistemas ribeirinhos tem prioridade máxima.

Os **Projectos de Desenvolvimento** previstos no âmbito do PEDRH-BHRL incluem **o acesso da população à água potável e ao saneamento**, onde se integram as medidas relacionadas com o aumento da cobertura e a melhoria da qualidade dos serviços de abastecimento de água e saneamento, urbano e rural. O objectivo, num horizonte de médio prazo, consiste em atingir a cobertura universal de 100%; **Disponibilizar água para o desenvolvimento económico**, onde se inserem essencialmente as acções cujo objectivo principal é o desenvolvimento dos sectores produtivos, designadamente a agricultura, a industria e a energia. Para se alcançar o objectivo é necessário o envolvimento e investimento dos agentes privados, com maior ou menor participação pública (Parceria Pública – Privada PPP; Parceria Pública – Privada – Comunitária PPC e outras parcerias), em projectos que contribuirão para mudar a situação de atraso que se vive na região, especialmente ao nível das infra-estruturas hidráulicas necessárias e, sobretudo no contexto de média e grande escala.

Promover a qualidade da água e a sustentabilidade ambiental, onde se priorizam algumas medidas visando promover a sustentabilidade ambiental e a melhoria da qualidade dos meios hídricos, monitoria qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos principalmente nos principais afluentes do rio; **reduzir a vulnerabilidade da bacia aos fenómenos extremos**, onde se incluem medidas estruturais e não estruturais, visando a mitigação contra cheias na BHRL; **promover a adaptação às alterações climáticas**, onde se incluem algumas medidas e acções adaptativas, tais como: aumento da eficiência da utilização de água, adaptação da actividade agrícola a métodos de rega mais eficientes e a culturas menos exigentes em água; aumento das infra-estruturas de armazenamento de água. Os **projectos para a boa governança da água** previstos no âmbito da estratégia incluem: o reforço do conhecimento dos recursos hídricos, reforçar a gestão da demanda de água; **reforçar a gestão e mitigação de cheias e secas; capacidade institucional; participação das partes interessadas e questões transversais**.

1. Introdução

O Plano Estratégico para o Desenvolvimento de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Lúrio (PEDRH-BHRL) fornece informações e ferramentas para promover o desenvolvimento integrado, sustentável em termos sociais, ambientais, económicos, técnicos e equitativo de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Lúrio (BHL), de modo a contribuir para o desenvolvimento sócio-económico da região, através da melhoria das condições de vida das populações, do desenvolvimento económico e das actividades das partes interessadas. O PEDRH-BHRL foi desenvolvido em quatro fases sequenciais:

- **Monografia**, onde é feita a caracterização da BHRL, centrada nos recursos hídricos e nos outros aspectos relevantes para a promoção da utilização de água para o desenvolvimento socio-económico sustentável da região do Vale do Lúrio. A Monografia, na sua essência, caracteriza o regime natural dos caudais na bacia do Lúrio. O estudo do regime modificado de caudais serviu para a simulação da exploração das infra-estruturas de armazenamento existentes e previstas. Igualmente, foi feita uma análise qualitativa dos dados, com destaque para o estudo das curvas de vazão em uso nos sistemas da DNGRH e da ARA-Norte IP. Foram também calculadas novas curvas de vazão e redefinidos os períodos de validades das mesma. Com base nos períodos de registo de dados de precipitação de caudal e das características hidrológicas dos vários períodos, decidiu-se escolher o período de 1980/81 a 2020/21, como representativo do regime de caudais naturais na BHRL. A análise global das necessidades de água, agregando a população rural e urbana foi feita primeiramente por postos administrativos e em seguida por Unidades Hidrográficas de Planeamento (UHP). Estas UHP são escolhidas em função dos locais estratégicos onde se pretende criar pólos de desenvolvimento relevantes devido as potencialidades de cada UHP. No caso concreto, a BHRL foi estruturada em 6 (seis) UHP.
- **Cenários de Desenvolvimento para a BHRL**, onde são identificados os cenários alternativos de desenvolvimento para a BHRL, devidamente estruturados, justificados e ajustados aos princípios e às prioridades de utilização da água definidos na Política de Águas em vigor, assim como em outros planos aprovados para a região e termina com a selecção do cenário a adoptar.
- **PEDRH-BHRL de Investimentos para o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos**, onde são analisados e detalhados os futuros projectos e planos a desenvolver com base no cenário de desenvolvimento adoptado, incluindo os estudos preparatórios necessários para a descrição técnica, ambiental e social dos projectos, bem como a estimativa dos custos e os mecanismos de financiamento.
- **Estratégia de Desenvolvimento Integrado de Gestão e Desenvolvimento dos Recursos Hídricos**, que contempla as necessárias recomendações e arranjos institucionais para implementar os projectos, planos e programas previstos no PEDRH-BHRL , que permitam atingir a gestão integrada dos recursos hídricos à escala da bacia hidrográfica, bem como o seu monitoramento.

2. Plano Estratégico

2.1. Visão e Âmbito Territorial

O rio Lúrio tem um desenvolvimento de cerca de 605 km desde a sua origem, no monte Malema, a mais de 1 000 metros de altitude e tem a sua foz próxima do Posto Administrativo de Lúrio. A sua bacia hidrográfica tem a forma de uma elipse, é a maior e inteiramente moçambicana, com uma área de aproximadamente 61 205 km^2, abrangendo parte das províncias de Niassa, Cabo Delgado, Nampula e Zambézia, o rio Lúrio marca a divisão administrativa entre as Províncias de Zambézia e Nampula, a Sul e as de Niassa e Cabo Delgado, a Norte. A Bacia Hidrográfica do Rio Lúrio (Anexo 1) faz fronteira, a Norte, com as bacias dos rios Lugenda, Messalo, Montepuez e Megaruma e, a Sul, com as bacias dos rios Licungo, Ligonha, Molocué, Mecuburi e algumas pequenas bacias costeiras.

A bacia hidrográfica do rio Lúrio caracteriza-se pela existência de recursos naturais abundantes, revelando um elevado potencial de valorização económica e ambiental e a existência de disponibilidades hídricas muito significativas. Por outro lado, a bacia apresenta também problemas diversos muito relevantes, como por exemplo uma elevada variabilidade intra-anual e inter-anual dos escoamentos em regime natural, que geram situações de escassez de água, em particular na época seca; disponibilidade de água subterrânea na bacia, varia de média a baixa; escassez de meios financeiros e de capacidade institucional das entidades gestoras dos recursos hídricos e dos sistemas de água, sobretudo nos municípios e administrações distritais; Insuficiência de medidas não infra-estruturais, factor essencial para uma boa gestão dos recursos hídricos da bacia (redes de monitorização; sistemas de aviso e alerta de cheias e secas; operação coordenada de reservatórios); baixo nível de aproveitamento do potencial hidroeléctrico, intenso desflorestamento que afecta toda a bacia; contribuindo para aumento da erosão dos solos e à destruição do *habitat* o que leva ao afastamento da fauna-bravia.

Por outro lado regista um potencial de degradação da qualidade da água, tendo em conta o potencial de desenvolvimento existente na região ao nível dos sectores de agricultura intensiva e mineração (dependente da eficiência dos sistemas de tratamento e controlo a serem implementados) e dos centros urbanos com insuficientes condições de saneamento, carências significativas ao nível do abastecimento de água potável às populações e do saneamento de águas residuais e uma agricultura e pecuária maioritariamente de subsistência, incapaz de cobrir os custos de operação e manutenção dos sistemas, situações que se reflectem num nível ainda baixo de desenvolvimento sócio-económico da região.

Relativamente às mudanças climáticas, de acordo com o perfil de Moçambique, na bacia hidrográfica do Rio Lúrio prevê-se aumentos de temperatura para 2060 entre +1.5ºC a +2,8ºC, consoante a zona. Quanto às projecções de precipitação média anual, não indicam mudanças substanciais. Todavia a sua variabilidade tenderá a ser maior e os modelos projectam consistentemente aumentos na proporção de chuva que cai em eventos extremos, sobretudo nos cenários com emissões mais elevadas.

O potencial de ocorrência de águas subterrâneas é de baixo a muito baixo, embora seja de importância estratégica para suprir as necessidades de abastecimento de água rural. Estima-se que a maioria das captações extraiam caudais inferiores a 2 m^3/h (0,56 L/s), podendo muitas delas revelarem-se pouco produtivas.

A bacia é caracterizada por assentamentos maioritariamente rurais, com acesso limitado à electricidade. Cerca de 13% da sua população é considerada urbana, vivendo em pequenas cidades com economia ligada sobretudo à agricultura. Não existem na bacia unidades industriais com grande consumo energético.

Para promover o desenvolvimento integrado, sustentável e equitativo de recursos hídricos da BHRL, o PEDRH-BHRL deverá estar associado a um processo de correcção das carências e de resolução dos principais problemas da região e, em paralelo, de promoção do aproveitamento das potencialidades e oportunidades oferecidas pelas condições naturais, sócio-económicas e institucionais vigentes, enquadradas na estratégia de desenvolvimento sectorial, regional e nacional, definida pelas políticas governamentais do país. O planeamento e gestão dos recursos hídricos poderá assim contribuir para o desenvolvimento sócio-económico da região, através da melhoria das condições de vida das populações e do desenvolvimento das actividades económicas nos diversos sectores utilizadores da água, constituindo-se inclusivamente como peça chave para desencadear e sustentar esses processos de desenvolvimento e crescimento económico e social.

2.2. Enquadramento do Plano

A Política de Águas preconiza que a água esteja disponível em quantidade e qualidade adequadas para as gerações actuais e futuras, servindo para o desenvolvimento sustentável, redução da pobreza e promoção de bem-estar e paz e onde se minimizam os efeitos negativos das cheias e secas. Neste sentido, os principais objectivos e prioridades que Moçambique estabeleceu para serem adaptados à definição no PEDRH-BHRL são:

- → Satisfazer as necessidades básicas de consumo humano, na base de um abastecimento de água potável seguro e fiável;
- → Melhorar o saneamento básico como ferramenta para a prevenção de doenças de origem hídrica;
- → Promover a utilização de água de modo eficiente, como ferramenta para o desenvolvimento sócio-económico;
- → Promover a conservação da água, considerando entre outras medidas, a manutenção de caudais ecológicos e de padrões de qualidade de água, introduzindo medidas para prevenção da poluição;
- → Reduzir a vulnerabilidade às cheias e secas, através de promoção massificação e construção de infra-estruturas resilientes de armazenamento e defesa;
- → Promover a paz e integração regional de modo a garantir os recursos hídricos para o desenvolvimento de Moçambique;
- → Gerir os recursos hídricos de forma integrada, tendo a bacia hidrográfica como unidade fundamental;
- → Valorização económica da água, para além do seu valor social e ambiental;
- → Reforçar a capacidade do quadro Institucional, com a promoção da gestão da água descentralizada, desconcentrada e participativa, bem como dos serviços a prestar, o envolvimento de novos actores na gestão da água e na melhoria da capacidade dos recursos humanos;
- → Reforçar a participação dos utilizadores e das outras partes interessadas na gestão da água a nível das bacias hidrográficas;
- → Reforçar a participação das comunidades e dos utentes de água, com ênfase no papel da mulher na implementação, gestão, utilização e manutenção das infra-estruturas de abastecimento de água e saneamento;
- → Aumentar o papel do sector privado e dos municípios nos serviços associados ao abastecimento de água e saneamento;
- → Integrar o abastecimento de água, saneamento e promover a higiene para maximizar o uso racional dos recursos hídricos;

→ Educar e sensibilizar a população para o valor e importância da água bem como a promoção do conhecimento dos recursos hídricos e da sua utilização.

2.3. Princípios Orientadores

O PEDRH-BHRL, contém um conjunto de princípios orientadores (Figura 1), devidamente alinhados com as políticas nacionais e com os princípios internacionais em matéria de gestão de recursos hídricos, incluindo, para além dos princípios fundamentais, princípios de planeamento e gestão de recursos hídricos, princípios ambientais, princípios sociais, princípios económicos e financeiros e princípios de informação e participação:

a) **Princípios de planeamento e gestão dos recursos hídricos** - incluem os princípios específicos de globalidade baseados numa apreciação integrada dos vários aspectos relacionados com os recursos em causa; racionalidade que procura optimizar as várias origens da água e a satisfação das várias necessidades, articulando a procura e a oferta e salvaguardando a preservação quantitativa e qualitativa; participação que se baseia no envolvimento das partes interessadas e integração que visa incentivar a gestão integrada dos recursos hídricos;

b) **Princípios ambientais** - incluem a prevenção e a precaução orientadas para a mitigação da ocorrência de danos e disfunções ambientais; abordagem combinada e utilização da tecnologia, entre a fixação de valores limite de emissão e a fixação de objectivos de qualidade, tendo como base o uso da melhor tecnologia disponível;

c) **Princípios sociais** - incluem a sustentabilidade e solidariedade inter-geracional, que assegura a adequada resposta às necessidades da geração actual e futura;

d) **Princípios económicos e financeiros** - consideram a valorização económica da água, uso eficiente, utilizador-pagador, poluidor-pagador; e

e) **Princípios de informação e participação** - baseados no envolvimento dos utilizadores na tomada de decisões e responsabilidades.

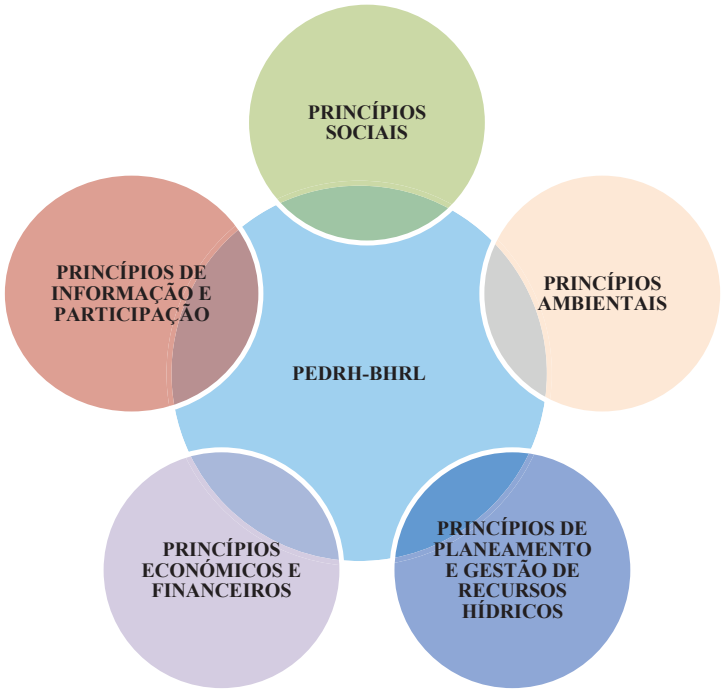


Figura 1: Princípios orientadores para a formulação do PEDRH-BHRL

3. Cenário do Desenvolvimento e Plano de Investimento

3.1. Cenário de Desenvolvimento

Os cenários de desenvolvimento dos recursos hídricos da BHRL são definidos tendo em conta uma linha de referência geral e económica, bem como o quadro institucional, legal e estratégico dos sectores com relação mais relevante com os recursos hídricos e a água, incluindo o "ambiental" e "social". As metas e pressupostos descritos na tabela 1 são baseados em dados macro-económicos e perspectivas de desenvolvimento do país no seu todo. A análise do ambiente macro-económico revela ao longo dos últimos anos que as perspectivas económicas do País são sensíveis às dinâmicas dos mercados regionais e mundiais ligadas a alguns dos seus valiosos recursos naturais, como o carvão ou o gás. Assim, são considerados os seguintes pressupostos e dimensões de análise:

a) **Desenvolvimento demográfico** - evolução demográfica idêntica para todos os cenários, com um forte crescimento da população entre 2007 e 2045, de cerca de 1.4 milhões para quase 4.3 milhões de habitantes;

b) **Mercado nacional e regional da energia eléctrica** - evolução relevante na procura de energia eléctrica a nível nacional e regional. Os cenários desenvolvidos exploram essa possibilidade, no sentido crescente, do cenário Básico ao Maximalista;

c) **Mercado dos produtos agrícolas** - as dinâmicas dos mercados de alguns produtos alimentares e a

disponibilidade de terra poderão catalisar projectos de natureza empresarial e impulsionar cadeias de valor, por sua vez capazes de gerar efeitos de arrastamento, positivo, no desenvolvimento rural;

d) **Estabilidade, governança e capacidade de acção** - os cenários propostos consideram uma perspectiva de desenvolvimento positivo em relação a factores de enquadramento, alguns dos quais com forte peso na "atractividade" do País, como a estabilidade política do País, a articulação entre políticas económicas, sociais, ambientais e estratégias do Governo, a capacidade técnica e de gestão das entidades públicas e, a capacidade de intervenção do Governo para dinamizar o desenvolvimento de projectos, enquanto investidor através de Parcerias Público Privadas (PPP), Públicos Privados Comunitárias (PPC) o regulador;

e) **Alterações climáticas** - Os cenários delineados são analisados para duas hipóteses: com e sem alterações climáticas, ponderando as questões da procura e da disponibilidade de água.

O cenário de desenvolvimento considerado para a BHRL potencia a exploração dos recursos hídricos tendo em vista um desenvolvimento sectorial integrado, socialmente inclusivo e ambientalmente sustentável. Os princípios estratégicos do cenário baseiam-se nas estratégias e políticas definidas pelos órgãos nacionais, provinciais e locais, incluindo os Planos Estratégicos Provinciais, o Plano Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos, a Estratégia de Desenvolvimento Económico do Corredor de Nacala, o Programa Nacional de Desenvolvimento Sustentável, a Estratégia Nacional de Recursos Hídricos e o Plano Nacional de Irrigação, entre outros.

A curto prazo prevê-se a realização de investimentos em infra-estruturas de abastecimento de água urbana e rural e saneamento, em linha com os compromissos assumidos pelo estado moçambicano no quadro da implementação dos Objectivos de Desenvolvimento Sustentável e da estratégia nacional para o sector. Prevê-se também, a realização de projectos e a preparação dos concursos para a reabilitação e ou construção da rede hidroclimatológica nos locais das barragens projectadas para melhorar a informação disponível para o projecto e futura operação dessas obras.

A curto/médio prazo está prevista a construção de uma Infra-estrutura de aproveitamento no Alto Lúrio, que para além do desenvolvimento da irrigação proporcionará a regularização de caudais para jusante, em benefício do aproveitamento das Quedas do Lúrio (Lúrio 2) cuja construção também se prevê, assim como a construção do aproveitamento do Alto Malema.

A prioridade dada ao aproveitamento do Alto Lúrio resulta da capacidade de regularização de caudais que a sua albufeira permitirá e por ser um aproveitamento de fins múltiplos com maior justificação económica (abastecimento de água, rega e produção de energia, como fins prioritários).

A construção do aproveitamento das Quedas do Lúrio (Lúrio 2) após a conclusão da barragem do Alto Lúrio justifica-se pela sua relativa facilidade de construção e relativamente reduzido investimento requerido, de modo a aproveitar uma queda natural do rio e por não ter impactos sociais negativos muito significativos. Este calendário de realização estará, no entanto, dependente do ritmo de crescimento da procura de energia e da expansão do sistema de transporte de energia na região e sua interligação à rede nacional.

A longo prazo, admite-se a eventual construção do aproveitamento de Ocua (Lúrio 3) para reforço da capacidade de armazenamento e aumento das áreas de rega. Fora do horizonte do Plano, fica o aproveitamento do Lúrio 1, cuja justificação terá de basear-se em critérios supra regionais, de âmbito nacional.

A reabilitação de uma mini-hídrica (Cuamba) e a construção de outras quatro, três previstas no Plano Nacional de Desenvolvimento Sustentável 2020-2030 e uma na Carteira de Projectos de Energias Renováveis do FUNAE, deverão ser considerados. A dinâmica do crescimento económico geral de Moçambique e a disponibilidade de recursos financeiros tem impacto directo e notório no desenvolvimento da bacia hidrográfica do rio Lúrio. Perspectiva-se que o desenvolvimento para cada sector chave obedeça o descrito na tabela 1.

Tabela 1: Metas de Desenvolvimento do Cenário

SECTORES-CHAVE	5 ANOS	15 ANOS	30 ANOS
Abastecimento: Cobertura: População beneficiada: Necessidades anuais: Saneamento: Cobertura: População beneficiada:	 50% 1 069 224 Habitantes 30 hm^3 26% 561 057 Habitantes	 78% 2 091 401 Habitantes 43 hm^3 70% 1.881 593 Habitantes	 100% 3 922 896 Habitantes 69 hm^3 91% 3 560 145 Habitantes
Agricultura / Regadio População rural beneficiada:	2 151 629 Habitantes	2 679 584 Habitantes	3 922 896 Habitantes
Regadio em grande escala: Regadio em pequena escala: 	50 000 ha 468 hm^3 / ano 4 000 ha 43 hm^3 / ano	200 000 ha 1 869 hm^3 / ano 7.000 ha 74 m^3 / ano	320 000 ha 2 990 hm^3 / ano 18 000 ha 191 hm^3 / ano
Energia / Hidroelectricidade Electrificação rural: Grandes aproveitamentos Pequenos aproveitamentos	 - 1,0 MW	 220,0 MW 19,1 MW	 280,0 MW 27,7 MW

3.2. Projectos e Programas de Investimento

As áreas e as medidas de intervenção que integram o PEDRH-BHRL são apresentadas na Figura 2 e suportam os planos de investimentos e os mecanismos de financiamento. O PEDRH-BHRL apresenta um total de 89 medidas de intervenção: 21 medidas infra-estruturais; 68 medidas não infra-estruturais. No Anexo 2, é apresentada a lista exaustiva das medidas e principais características das mesmas. As medidas de intervenção suportam o desenvolvimento da estratégia, essencialmente focada nos aspectos relacionados com a definição da estratégia para implementação e monitoramento do Plano ao longo do seu horizonte temporal.

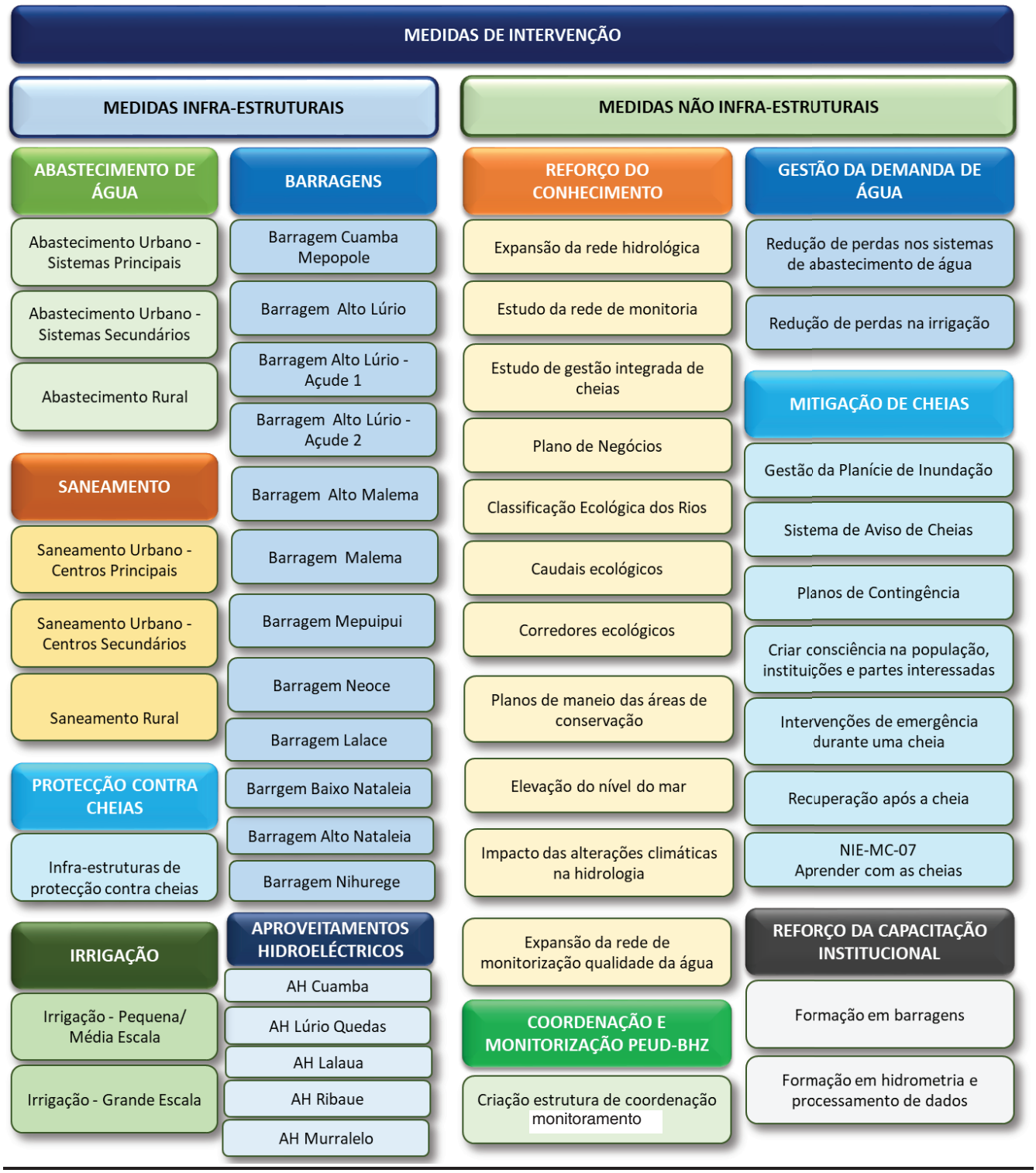


Figura 2: Áreas e Medidas de intervenção do PEDRH-BHRL

3.2.1 Programação Física

O Plano de Investimentos estabelece a programação física de implementação das medidas de intervenção que integram o PEDRH-BHRL, designadamente para as medidas infra-estruturais (Figura 3) e não infra-estruturais (Figura 4).

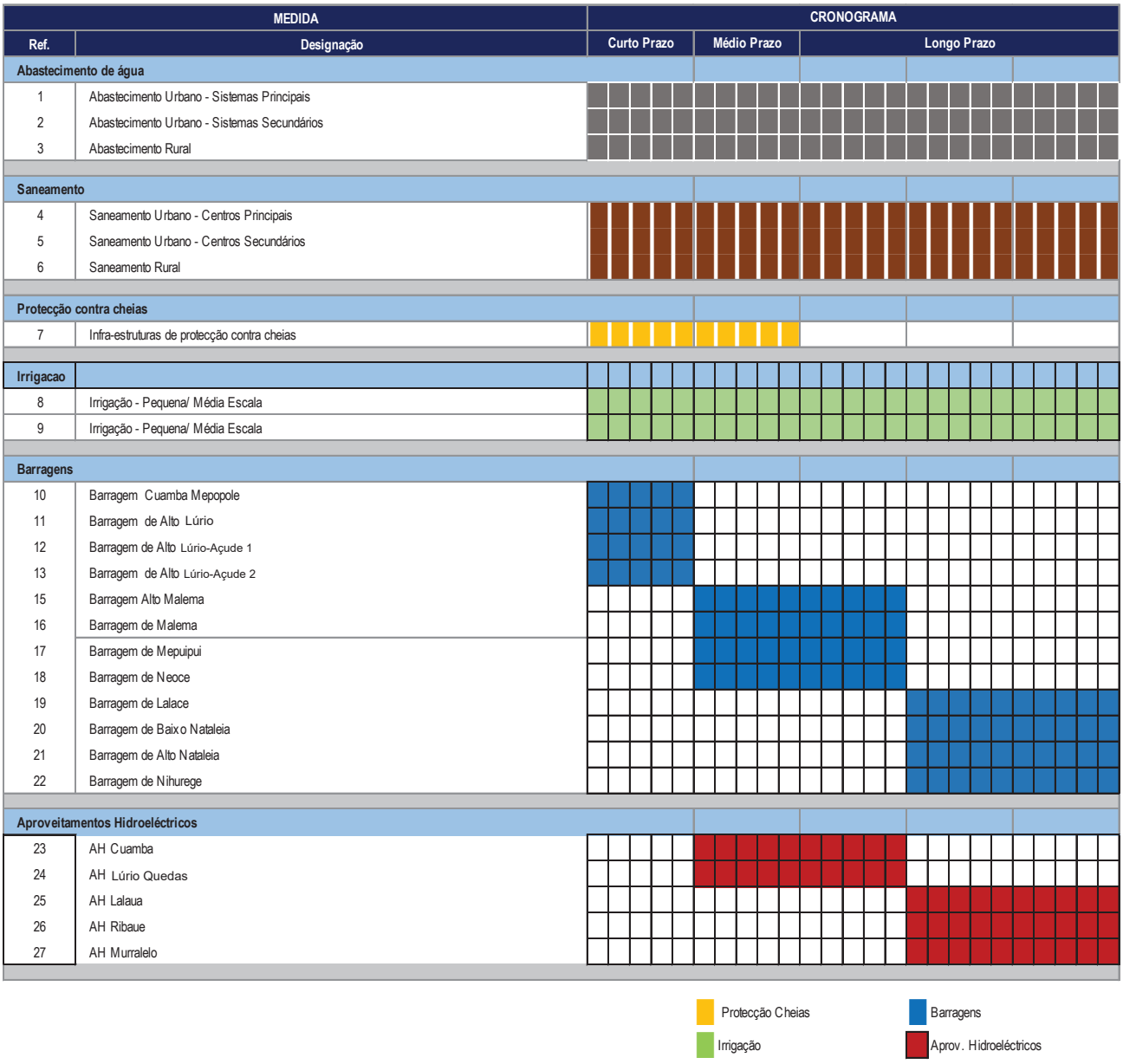


Figura 3: Cronograma de implementação das Medidas Infra-estruturais

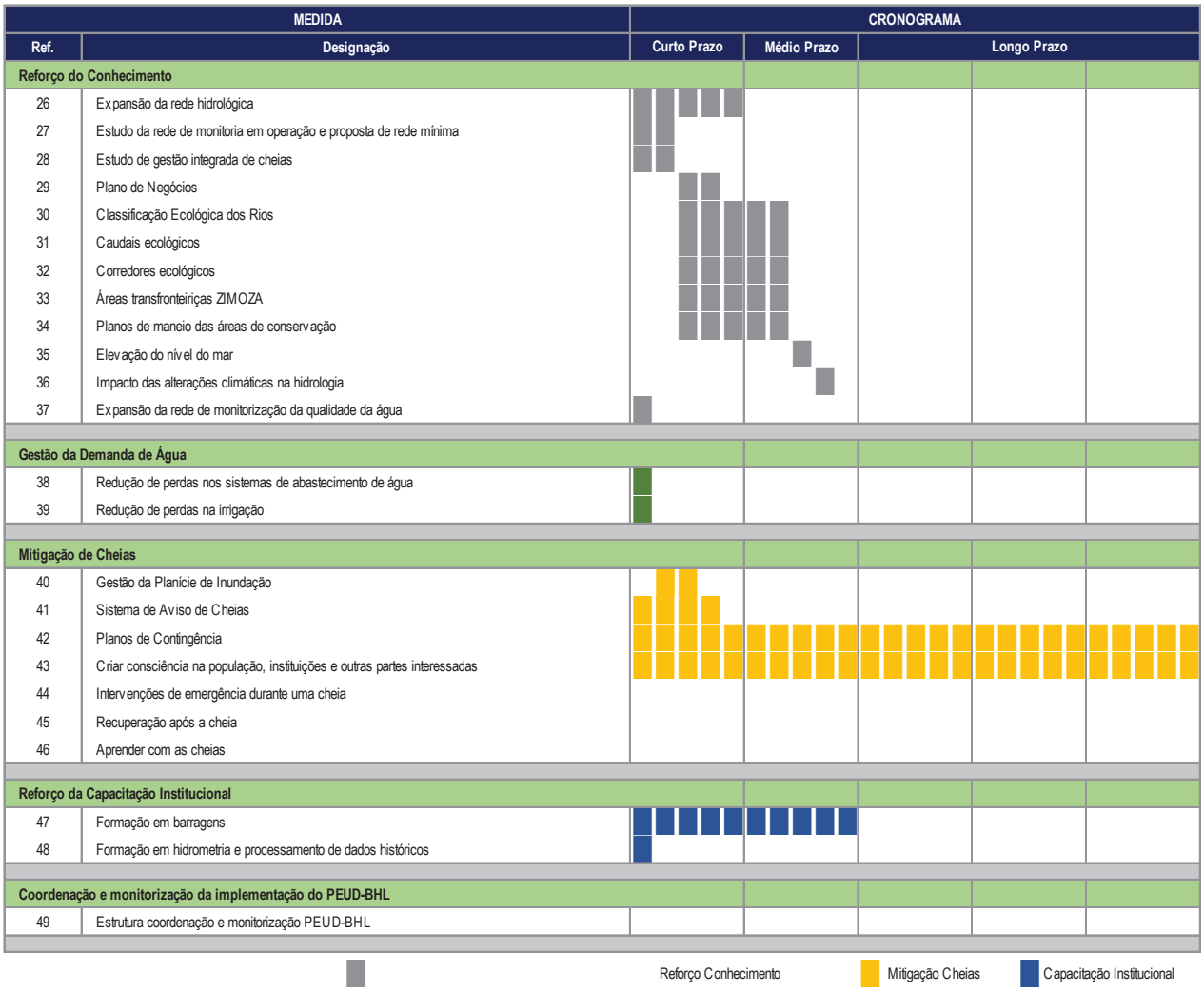


Figura 4: Cronograma de implementação das Medidas não Infra-estruturais

3.2.2 Programação Financeira

O investimento total estimado para o PEDRH-BHRL é de cerca dos 8.900 MUSD. O Plano de Investimentos proposto considera um forte investimento até 2030, devido essencialmente aos investimentos significativos previstos nos sectores hidroeléctricos, do abastecimento de água, do saneamento e da irrigação. Neste horizonte de curto e médio prazo destaca-se o período entre 2020 e 2030, para o qual está prevista a construção do aproveitamento hidroeléctrico de Alto Lúrio, Quedas do Lúrio (Lúrio 2) e Alto Malema. Mais de metade do montante será assim investido até finais do horizonte de médio prazo (2030).

No horizonte de longo prazo, os valores de investimento estabilizam em torno de 2 000 MUSD. Neste horizonte longo prazo destaca-se o período entre 2030 e 2045, para o qual está prevista a construção do aproveitamento de Ocua (Lúrio 3) do Lúrio 1, a reabilitação de uma mini-hídrica (Cuamba) e a construção de outras quatro, três previstas no Plano Nacional de Desenvolvimento Sustentável 2020-2030 e uma na Carteira de Projectos de Energias Renováveis do Sector de Energia.

Tabela 2: Resumo do Programa de Investimento do PEDRH-BHRL

SECTOR / TIPO DE MEDIDA	CRONOGRAMA INVESTIMENTO (M USD)					INVESTIMENTO TOTAL
	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo			
	2020 - 2024	2024 - 2029	2030 - 2034	2035 - 2039	2040- 2044	2020 - 2044
Abastecimento de água	78.43	86.23	167.41	207.81	398.63	938.5
Saneamento	14.51	19.09	28.00	28.35	54.70	144.6
Irrigação Pequena Escala	10.85	11.55	10.51	21.71	25.90	80.5
Irrigação Grande Escala	611.00	1196.39	1146.17	618.50	570.00	4,142.1
Barragens	74.29	728.71	618.14	453.56	450	2,324.7
Aproveitamentos Hidroeléctricos	12.3	770.1	227.0	350.0	0.0	1,359.3
Total Medidas Infra-estruturais	**801.3**	**2,812.1**	**2,197.2**	**1,679.9**	**1,499.2**	**8,989.7**
Reforço do Conhecimento	2.5	1.0	0.0	0.0	0.0	3.5
Gestão da Demanda de Água	0.1					0.1
Mitigação de Cheias	1.0	0.5	0.2	0.2	0.2	2.1
Reforço da Capacitação Institucional	0.5	0.3				0.8
Total Medidas Não Infra-estruturais	**4.1**	**1.8**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**6.5**
TOTAL (Infra-estruturais + Não Infra-estruturais)	**805.4**	**2,813.9**	**2,197.4**	**1,680.1**	**1,499.4**	**8,996.2**

3.2.3 Análise de Custos e Benefícios

Apesar da abundância dos recursos hídricos na BHRL, o abastecimento de água é um desafio que deve ser enfrentado pelas diferentes entidades com jurisdição na bacia e pela população em particular, como seu beneficiário final. A qualidade e disponibilidade de água são asseguradas pela protecção na origem, pelo tratamento adequado na captação quando necessário, pela existência de infra-estruturas de armazenamento e distribuição e pela sua gestão e conservação contínua. Só agindo nestas várias vertentes será possível assegurar uma utilização mais universal da água. Para que tal possa suceder é necessário ter em conta que são necessários investimentos para a sua construção, gestão e manutenção (Figura 5.). Por outro lado embora a necessidade de investimentos em infra-estruturas seja incontestável, é preciso adoptar mecanismos de gestão, protecção e conservação dos recursos hídricos que possam contribuir para a construção de um modelo sustentável de gestão da água e também para o equilíbrio dos processos ecológicos essenciais.

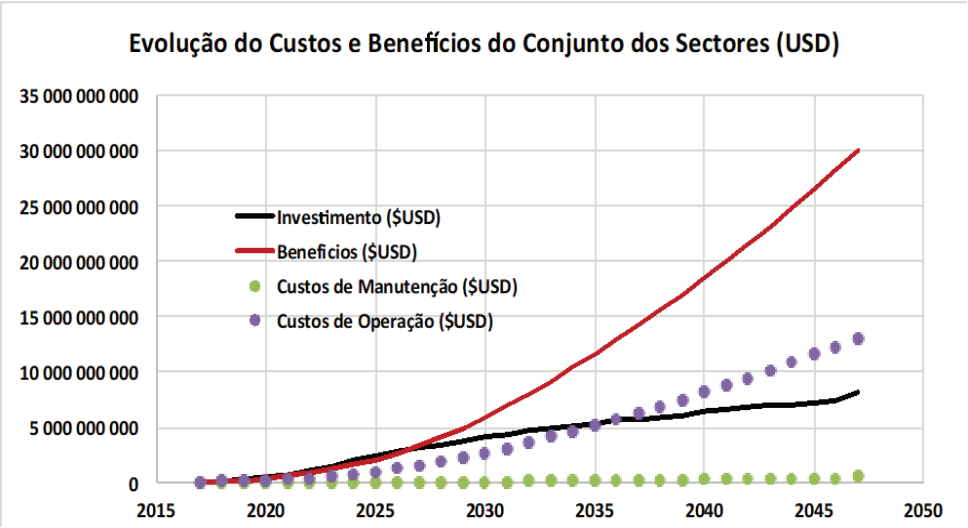


Figura 5: Análise de evolução dos custos de investimentos, operação manutenção vs os benefícios

Custos de Investimento: A estimativa para os custos de investimento baseou-se nos seguintes itens:

a) **Os custos de investimento para o abastecimento de água e saneamento,** são estimados com base nas infra-estruturas de captação e tratamento nas redes de adução e distribuição necessárias para assegurar os consumos de água avaliados a partir das projecções demográficas, as capitações e nas taxas de cobertura consideradas.

→ Os custos de construção de sistemas de abastecimento de água com ligação domiciliária ou torneira de quintal foram determinados tendo por base o custo per capita (USD/hab.) e a população do município;

→ Os custos de construção de sistemas de abastecimento de água através de fontenários;

→ Relativamente à **drenagem e tratamento de águas residuais** os custos de investimento foram estimados com base em: (i) Construção do sistema de drenagem em zonas urbanas 300 USD/hab; (ii) Construção de sistemas simplificados em zonas periurbanas densas 250 USD/hab; (iii) Construção de latrinas melhoradas 20 USD/hab.

b) Para a **agricultura de regadio** incluiu-se, no caso da pequena escala, as infra-estruturas de captação do tipo poços, furos e pequenos açudes e às respectivas redes de distribuição de água e, para a grande escala, as grandes infra-estruturas de armazenamento, transporte e distribuição de água (barragens, estações de bombagem/elevação, açudes, adutores/canais) e os sistemas de distribuição de água nos Aproveitamentos propriamente ditos (redes de rega):

→ Construção de poços ou furos: Adoptou-se um custo médio de 5 000 USD/ha, considerando informações oficiais para as províncias em questão e admitindo serem necessários 10 poços ou furos para cada 50 ha de regadio;

→ Construção de sistemas de rega: Considerou-se 6 000 USD/ha para a pequena escala e 10 000 USD/ha para a grande escala;

→ Para as instalações de bombagem considerou-se 270 USD/ha (40% nos primeiros 5 anos e 60% ocorre entre os 5 e os 15 anos);

→ A reabilitação/expansão de pequenos regadios (Muanda, Ribaue, Nacaca) conta, em média, com 3 000 USD/perímetro e, para a construção de pequenos regadios, 7 500 USD/perímetro, de acordo com dados oficiais;

→ Para a construção de barragens associadas ao regadio de grande escala considerou-se: (i) 638 853 000 USD para o Alto Lúrio e açudes (valor constante do relatório da Companhia de Desenvolvimento do Vale do Rio Lúrio); (ii) 200 000 000 USD para cada um dos seguintes projectos: Mepuipui1+Niouce e Nihuregue; (iii) 100 000 000 USD para cada um dos seguintes projectos: Neoce, Malema, Lalace, Baixo e Alto Nataleia.

c) Para os custos de investimento referentes aos **aproveitamentos hidroeléctricos** considerou-se a construção das barragens e respectivos órgãos hidráulicos anexos, das centrais e das linhas eléctricas de interligação. Para o caso dos grandes aproveitamentos hidroeléctricos como são exemplos o das Quedas de Ocua, do Alto Lúrio e do Alto Malema, recorreu-se a diversos estudos existentes (*Black & Veatch* e da Companhia de Desenvolvimento do Vale do Rio Lúrio), bastante recentes, nos quais os investimentos foram obtidos com base em medições das quantidades de obra baseadas em estudos preliminares ou prévios desses aproveitamentos.

d) No caso dos pequenos aproveitamentos hidroeléctricos consideraram-se custos unitários de investimento por KW instalado baseados na experiência obtida em aproveitamentos da mesma natureza projectados para Moçambique. No caso de aproveitamentos de fins múltiplos com componente hidroeléctrica o custo unitário de investimento da componente hidroeléctrica considerado foi de 1000 USD/KW instalado e em aproveitamentos mini-hídricos sem outros fins 4000 USD/KW instalado.

Custos de Operação e Manutenção - a estimativa para os custos de operação e manutenção baseou-se nos seguintes itens:

a) **Para o abastecimento de água e saneamento**, os custos de armazenamento, captação e distribuição da água consideram os custos associados à manutenção das infra-estruturas e a sua operação: (i) Os encargos de manutenção e conservação foram estimados como uma percentagem de (1,5%) do investimento inicial; (ii) Os encargos de exploração e operação foram estimados através de valores unitários obtidos em diferentes estudos que relacionam estes encargos com as necessidades totais associadas ao consumo de água através de um ramal domiciliário ou torneira de quintal e com a produção de águas residuais;

b) **Para a agricultura de regadio**: (i) Os encargos de manutenção e conservação foram estimados, como é usual, como uma percentagem do investimento inicial. Considerou-se, ainda, a substituição de equipamentos na segunda metade do horizonte do plano. No caso da irrigação considerou-se no 1.º caso 0,15% (até aos 15 anos) 0,20% (dos 15 aos 30 anos) e, no 2.º caso, 15% do investimento inicial para substituição de equipamentos; (ii) Nos encargos de exploração ou operação contemplaram-se os custos associados ao funcionamento das infra-estruturas hidráulicas e arrendamento (cerca de 160 USD/ha) e à irrigação dos blocos de rega (2 200 USD/ha e 2 500 USD/ha, para a grande e pequena escala, respectivamente), incluindo encargos com energia; e

c) **Para a hidroelectricidade**: Os encargos de manutenção e conservação foram estimados com base numa percentagem de 10% do valor dos benefícios anuais brutos resultantes da venda de energia de cada aproveitamento tendo o valor unitário de venda do MWh sido estimado em 100 USD.

Benefícios, a estimativa para os benefícios (receitas) baseou-se nos seguintes itens:

a) **Para a estimativa das receitas do abastecimento de água** - considerou-se o valor de referência da área de Abastecimento de Água e Saneamento de 0.3 USD/m^3 e que apenas os sistemas com rede (principais aglomerados urbanos) pagariam água;

b) **Para a agricultura** - considerou-se a produção de cada cultura estimada em função da área e da produtividade (maior na grande escala e menor na pequena escala) multiplicada pelos respectivos preços de venda, conforme apresentado com detalhe no Relatório da Fase 2. Relativamente à produção considerou-se que

cerca de 50% da área produziria em rotações Verão – Inverno (ou seja o "dobro" da produção para a mesma área). As produtividades e os preços de venda usados foram obtidos em várias fontes, destacando-se o estudo da Companhia de Desenvolvimento do Vale do Rio Lúrio o Relatório das Variações de Preços de Moçambique e o *World Bank Commodities Price Data*;

c) **Para o sector da energia** - para a estimativa das receitas tomou-se como referência o preço de 100 USD/MW segundo estipulado pelo o sector de Energia.

4. Mecanismos de Financiamento

A implementação das políticas de recursos hídricos requer necessariamente volumes consideráveis de investimento, nomeadamente para a construção de infra-estruturas de grande porte. Esse investimento inicial, tem de ser seguido de um financiamento que assegure a exploração e manutenção dessas infra-estruturas e, finalmente, a sua substituição ou renovação no fim da vida útil. Esta abordagem, que ultrapassa a fase do primeiro investimento para ter em conta os fluxos financeiros durante toda a vida útil dos projectos, é fundamental e por vezes esquecida, especialmente quando existem disponibilidades no curto prazo que levam a que não se considerem devidamente os encargos de médio e longo prazo.

As questões de financiamento assumem, assim, um papel central no domínio dos recursos hídricos e encontrar formas de assegurar esse financiamento, numa óptica de médio e longo prazo, constitui uma dimensão essencial da sustentabilidade das políticas da água. A definição da forma como esse financiamento é assegurado, a forma como os custos são repartidos e a forma como se maximiza a utilidade pública dos investimentos feitos, são preocupações fundamentais da governança dos recursos hídricos.

O Plano de Investimento apresenta um conjunto de potenciais fontes de financiamento, com sugestões tentativas de que fontes poderão ser mais adequadas para determinados investimentos. São abordados diversos aspectos relevantes sobre este tema, tais como: Investidores institucionais; instrumentos e modelos de financiamento em activos de longa duração; modelos de gestão e modelos de financiamento; formas complementares de financiamento das medidas do plano.

As opções de financiamento disponíveis para as acções e projectos propostos no presente plano podem ser alcançadas por diversas fontes que moçambique tem recorrido tradicionalmente nomeadamente: (1) Instituições financeiras internacionais (IFI), (2) Bancos de Exportação e Importação (EXIM Banks); (3) Bancos Sub-regionais de Investimento; (4) Investidores Institucionais; (5) Outras instituições financeiras internacionais; (6) Bancos Comerciais e de Investimento. Contudo, o plano, para além das grandes infra-estruturas, contempla um conjunto amplo de intervenções, que têm impacto significativo a nível local. Muitas destas infra-estruturas poderão ser financiadas através de pequenos investimentos realizados em parceria com Organizações Não-Governamentais e parceiros de cooperação que actuam em pequena escala.

Para implementar o plano, apresenta-se de seguida a matriz com as propostas de financiamento de cada uma das medidas identificadas no PEDRH-BHRL, indicando-se os potenciais tipos de financiamento (Figura 5) a que cada um dos projectos ou iniciativas do plano pode recorrer. Para cada tipo de medida são indicados uma ou mais fontes de financiamento (preferenciais e alternativas), dependendo do tipo de medida em questão.

MEDIDA		FONTES DE FINANCIAMENTO						
Nr.	Designação	Orçamento Geral Estado e Ajuda Externa	Empréstimos (IFI)	Investimento Privado	Organizações filantrópicas, ONGs, etc.	Empréstimos comerciais, papel comercial, Acções, garantias, etc.	Programas de desenvolvimento com Apoio Externo	Participação do sector privado ex. PPPs
Abastecimento de água								
1	Abastecimento Urbano - Sistemas Principais	1	1	2		1	2	1
2	Abastecimento Urbano - Sistemas Secundários	1	2	2		2	1	1
3	Abastecimento Rural	1			2		1	
Saneamento								
4	Saneamento Urbano - Centros Principais	1	1	2	2		1	
5	Saneamento Urbano - Centros Secundários	1	2	2	2		1	2
6	Saneamento Rural	1			2		2	
Protecção contra cheias								
7	Infra-estruturas de protecção contra cheias		2	2			1	
Irrigação								
8	Irrigação - Pequena/ Média Escala	2		1	2	1	2	1
9	Irrigação - Grande Escala			1	2	1	2	1
Barragens								
10	Barragem Cuamba Mepopole	1	1	2	2		1	2
11	Barragem de Alto Lurio	1	1	2	2		1	2
12	Barragem de Alto Lúrio-Açude 1	1	1	2	2		1	2
13	Barragem de Alto Lúrio-Açude 2	1	1	2	2		1	2
14	Barragem Alto Malema	2	2	1		2		1
15	Barragem de Malema	1	1	2	2		1	2
16	Barragem de Mepuipui	2	1	1		2		1
17	Barragem de Neoce	1			2			
18	Barragem de Lalace	1	1	2	2		1	2
19	Barragem de Baixo Nataleia	2	1	1		2		1
20	Barragem de Alto Nataleia	1			2			
21	Barragem de Nihurege	2	1	1				
Aproveitamentos Hidroeléctricos								
22	AH Cuamba		2	1		1		1
23	AH Lúrio-Quedas		2	1		1		1
24	AH Lalaua		2	1		1		1
25	AH Ribaue							
26	AH Murralelo		2	1		1		1

1 Fonte de financiamento preferencial
2 Fonte de financiamento alternativa

Figura 6: Fontes de financiamento preferenciais e alternativas para implementação das Medidas Infra-estruturais

MEDIDA		FONTES DE FINANCIAMENTO						
Ref.	Designação	Orçamento Geral Estado e Ajuda Externa	Empréstimos (IFI)	Investimento Privado	Organizações filantrópicas, ONGs, etc.	Empréstimos comerciais, papel comercial, Acções, garantias, etc.	Programas de desenvolvimento com Apoio Externo	Participação do sector privado ex. PPPs
Reforço do Conhecimento								
26	Expansão da rede hidrológica	1	2				1	
27	Estudo da rede de monitoria em operação e proposta de rede mínima	2	1				1	
28	Estudo de gestão integrada de cheias	1	2				1	
29	Plano de Negócios	1	2				2	
30	Classificação Ecológica dos Rios	1	2		2		1	
31	Caudais ecológicos	2	1		2		1	
32	Corredores ecológicos	2	1		2		1	
33	Planos de maneio das áreas de conservação				2		1	
34	Elevação do nível do mar	1	2		2		1	
35	Impacto das alterações climáticas na hidrologia	1	2		2		1	
36	Expansão da rede de monitoramento da qualidade da água	2			1		2	
Gestão da Demanda de Água								
37	Redução de perdas nos sistemas de abastecimento de água		1	2			2	2
38	Redução de perdas na irrigação	2	1				2	
Mitigação de Cheias								
39	Gestão da Planície de Inundação	1	1				1	
40	Sistema de Aviso de Cheias	2	2				1	
41	Planos de Contingência	1					2	
42	Criar consciência na população, instituições e outras partes interessadas	1					2	
43	Intervenções de emergência durante uma cheia	1			2		1	
44	Recuperação após a cheia		2				1	
45	Aprender com as cheias	1					2	
Reforço da Capacitação Institucional								
46	Formação em barragens	1			2		2	
47	Formação em hidrometria e processamento de dados históricos	1			2		2	

1 Fonte de financiamento preferencial
2 Fonte de financiamento alternativa

Figura 7: Fontes de financiamento preferenciais e alternativas para implementação das Medidas Não Infra-estruturais

5. Monitoramento e Actualização do Plano

A metodologia de monitoramento apresentada na secção anterior do texto visa uma avaliação exaustiva dos recursos hídricos, destinada essencialmente à gestão e planeamento da bacia hidrográfica e dos seus recursos. À parte da realização do monitoramento dos recursos hídricos, considera-se que deverá ser também estabelecida uma metodologia especifica, com um número de parâmeros mais limitado, para monitoria da implementação do PEDRH-BHRL propriamente dito, de modo a permitir acompanhar e verificar o seu estado de implementação, realizar ajustes e desencadear as revisões e actualizações nos timings adequados.

Num horizonte temporal de 25 anos é natural que ocorram desvios à implementação do PEDRH-BHRL, sendo essencial que o Comité de Coordenação e Monitoramanto do Lúrio (CCM L) esteja munido de ferramentas necessárias para poder identificar, em devido tempo, esses desvios, avaliar a sua relevância, definir medidas e estratégias correctivas e/ou, se necessário, desencadear revisões mais alargadas do Plano.

Independentemente da ocorrência ou não desvios excessivos à implementação do PEDRH-BHRL, deverão ser sempre consideradas revisões/ actualizações intercalares do estudo, as quais deverão permitir incorporar os dados relativos à evolução social, económica e ambiental da bacia, assim como o grau de cumprimento do planeamento inicial. Nesta perspectiva, será necessário definir os critérios que identifiquem a necessidade de revisão, fundamentando o subsequente processo de tomada de decisão.

O monitoramento pode ser exercido:

1) De forma contínua, apoiado por sistemas adequados de informação e de gestão, com capacidade para avaliar o grau de cumprimento do Plano, quantificar desvios, e identificar os critérios de revisão que tenham sido satisfeitos;
2) Pontual e regulamente, em intervalos de tempo pré-definidos, com igual propósito;
3) A articulação entre os processos de monitoramento e de revisão consiste essencialmente:
   a. Na medição e/ou estimação de um conjunto de valores relativos a variáveis-chave pré-estabelecidas (objectivos do PEDRH-BHRL, e outros objectivos/ indicadores que de alguma forma afectem significativamente os primeiros);
   b. Na aferição dos desvios face ao previsto no PEDRH-BHRL;
   c. Na comparação dos desvios verificados com critérios pré-estabelecidos (nível a partir do qual estão postos em causa os pressupostos fundamentais do PEDRH-BHRL, a execução/implementação do mesmo, ou a viabilidade de se atingirem os objectivos/metas).

O monitoramento da implementação é portanto um instrumento fundamental ao PEDRH-BHRL, medindo sistematicamente a realização e os resultados obtidos face às metas estabelecidas, permitindo um acompanhamento do trabalho realizado e a adopção de medidas correctivas dos desvios verificados. A nível da monitoramento, propõe-se a caracterização regular de um conjunto mínimo de parâmetros, que se designam de indicadores de implementação. O quadro seguinte exemplifica um conjunto de indicadores (tabela 5) de implementação, organizados por sectores utilizadores.

Tabela 3: Indicadores de implementação do PEDRH-BHRL

Indicadores de Implementação	Indicadores de Implementação
Global	**Irrigação**
Investimento executado acumulado (M USD)	Área equipada para irrigação de pequena escala (ha)
Investimento executado acumulado (% do previsto)	Área equipada para irrigação de pequena escala (% do previsto)
N.º de acções concretizadas (N.º)	Área equipada para irrigação de grande escala (ha)
N.º de acções concretizadas (% do previsto)	Área equipada para irrigação de grande escala (% do previsto)
Sector Abastecimento de Água	**Barragens**
Cobertura urbana dos serviços de AA (%)	Ponto de situação dos estudos preparatórios (-)
População urbana servida AA (hab)	N.º de barragens construídas (N.º)
Cobertura rural dos serviços de AA (%)	Capacidade de armazenamento criada (hm^3)
População rural servida AA (hab)	N.º de represas construídas (N.º)
Sector Saneamento	**Aproveitamentos Hidroeléctricos**
Cobertura urbana dos serviços de AR (%)	Ponto de situação dos estudos preparatórios (-)
População urbana servida AR (hab)	Potência instalada (MW)
Cobertura rural dos serviços de AR (%)	
População rural servida AR (hab)	
Protecção contra cheias	**Medidas Não Infra-estruturais**
Ponto de situação dos estudos preparatórios (-)	N.º de acções concretizadas (N.º)
População beneficiada (hab)	N.º de acções concretizadas (% do previsto)
Área agrícola protegida (ha)	Público alvo envolvido(n.º hab ou n.º instituições)
Obra executada (extensão diques, etc.)	

Nota: Critérios a ajustar na sequência dos estudos iniciais de caracterização e definição das soluções

A lista de indicadores acima indicada deverá ser ajustada e/ou complementada na fase de arranque do Plano. Nessa fase deverão ser também estabelecidos os desvios máximos (globalmente ou por sector/ medida), a ser utilizados como guia e critério para a identificação de necessidades de intervenção com vista à correcção de trajectórias ao nível da implementação e de revisão extraordinária do Plano. O desvio máximo referido deve ser entendido como mero referencial, na medida em que os processos de monitoramento 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 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 irá ocorrer no ano seguinte).

O monitoramento deverá também ter em linha de conta as diferenças regionais, avaliando a aplicação do PEDRH-BHRLcomo um todo mas igualmente por Unidade Hidrográfica.

Propõe-se o seguinte plano de monitoramento e acompanhamento:

a) Relatório Técnico de Acompanhamento (anual): Relatório factual, reportando as medidas e intervenções desenvolvidas e a caracterização do nível de implementação do PEDRH-BHRL e desvio em relação à situação de referência, a nível global e dos diferentes sectores utilizadores e medidas de intervenção;

b) Relatório Estratégico (trienal): Relatório de análise e interpretação das actividades desenvolvidas e dos resultados obtidos no período de análise, reportando os problemas e dificuldades encontradas e definindo a estratégia e acções correctivas dos eventuais desvios. Finalmente, estando-se em presença de um extenso período de análise (30 anos), eventuais acontecimentos imprevisíveis e de ruptura com as tendências históricas poderão implicar a necessidade de medidas correctivas e/ou a revisão dos estudos. Para a actualização e revisão intercalar do PEDRH-BHRL, propõe-se uma frequência de 5 anos (Figura 6).

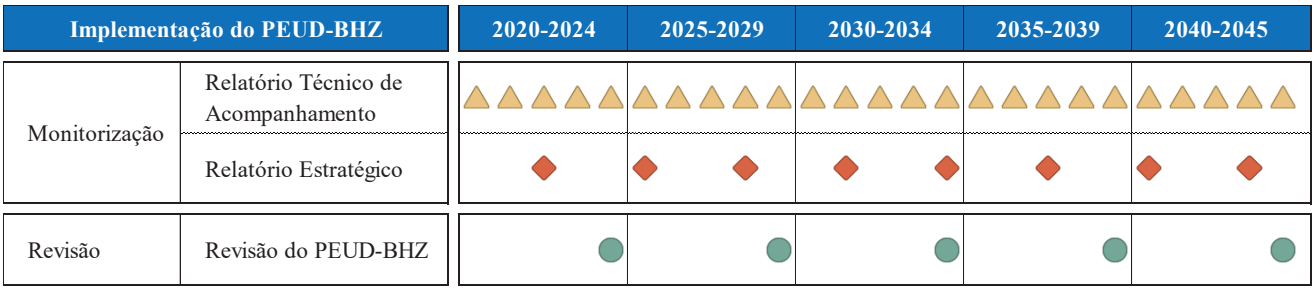


Figura 8: Monitoramento e revisão do PEDRH-BHRL

6. Contribuição do Pedrh-Bhrl Para o Desenvolvimento Nacional

6.1. Impacto sobre os Principais Sectores

O PEDRH-BHL apresenta uma visão de Recursos Hídricos para os próximos 25 anos. A sua implementação tem impacto directo nos diferentes sectores socioeconómicos, conforme ilustra o quadro abaixo:

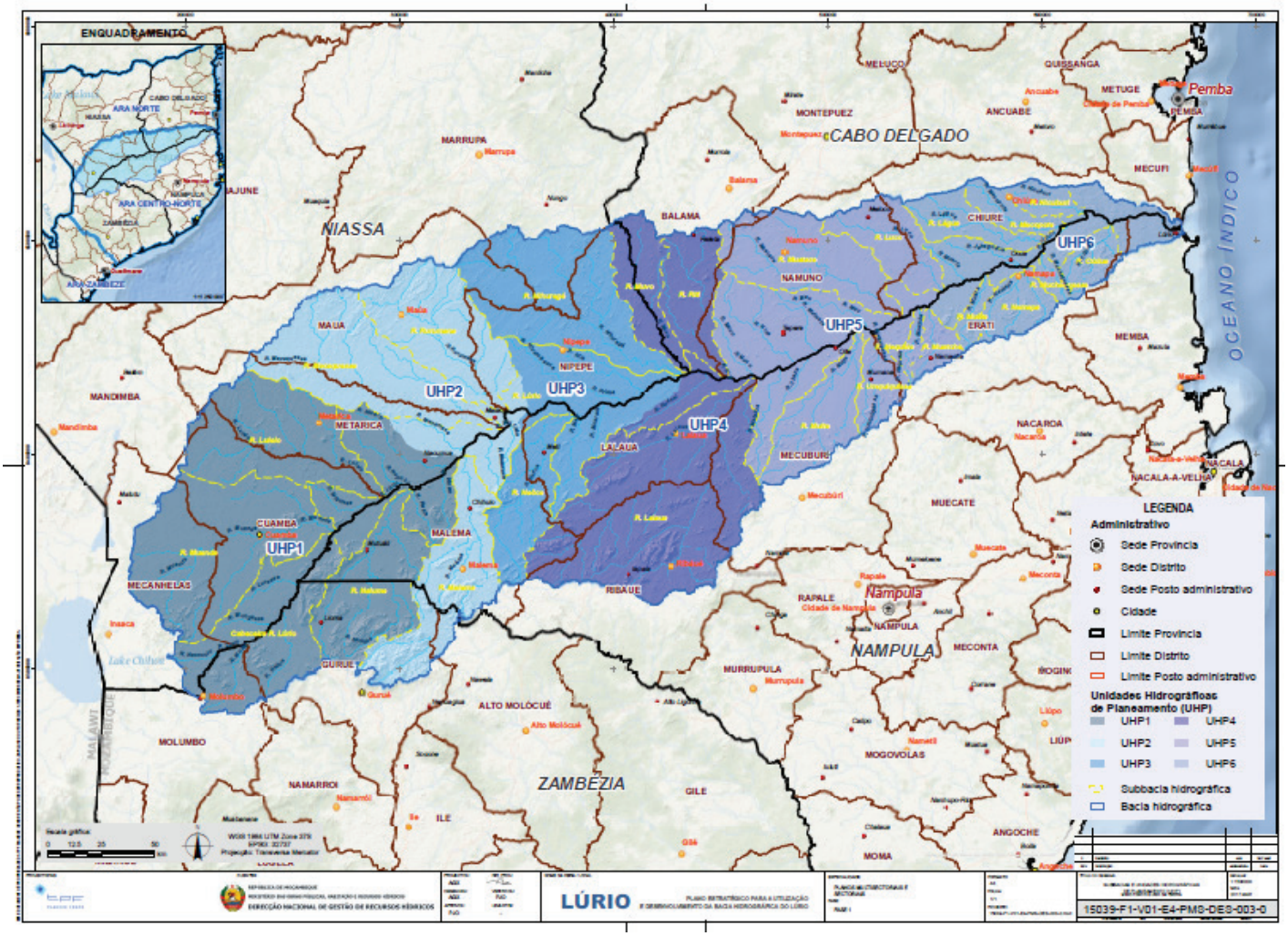
Sectores Sociais	A garantia da água para as necessidades básicas pode reduzir doenças de origem hídrica, com impacto nos custos do Sector de Saúde.
	Promoção do emprego, Bem-estar Social e Desenvolvimento Humano
	A melhoria dos sistemas de protecção e de aviso prévio de cheias, evita perdas de vidas humanas, de bens e infra-estruturas sociais e cria maior resiliência.
	O desenvolvimento do potencial hidroeléctrico do rio Lúrio, já há muito identificado, contribuirá de forma muito relevante para ultrapassar a escassez de energia na área de abrangência da bacia.
Sector Energético	Parte das barragens têm como objectivo principal a geração de energia hidroelétrica, com destaque para cerca de 400 GWh/ano (Lúrio Quedas),e 222 GWh/ano (Malema).
	A indústria é um dos beneficiários directos da disponibilidade da água sobretudo nos pólos de desenvolvimento (Malema, Ribaué, Cuamba, Gurué, Namuno).
Sector Industrial	A garantia do abastecimento de água aos polos de desenvolvimento é um dos objectivos preconizados por este plano, através do estabelecimento de medidas estruturais de armazenamentos e medidas de gestão da demanda. Prevê-se incremento adicional de 4000Mm^3 do actual nível de Armazenamento.
	Reforço da oferta de caudais regularizados ao longo de todo o ano que poderão ser assim mais garantidos e de mais fácil utilização pelas indústrias mineiras.
	Viabilização da irrigação de mais 320 000 ha sobretudo na época seca, como são os casos dos sistemas de irrigação de Alto Lúrio, Lúrio, Neoce, Nihurege, Nataleia, Malema, Ribaué, Muanda, Lalace e Lalaua.

Sector Agrícola e Pesca	Novos reservatórios criarão a possibilidade de desenvolvimento de pesca e aquacultura. Canais dos sistemas de rega possibilitam o desenvolvimento de Aquacultura.
	Criação de uma reserva estratégica de água e consequente aumento da resiliência à seca.
	Abastecimento de água às populações rurais, para consumo humano e abeberamento de gado.
	A possibilidade de aumentar a agricultura de irrigação para os agricultores de pequena e média escala (agricultura de subsistência) pode oferecer oportunidades de desenvolvimento, em geral, e em termos do combate à pobreza, em particular.
	As medidas mais específicas de desenvolvimento dos recursos hídricos terão a ver com o reforço da capacidade de disponibilização de água para abeberamento, que em alguns casos poderá aproveitar as infra-estruturas a construir para fins de regadio.
Sector da Pecuária	Reforço da oferta de caudais regularizados ao longo de todo o ano em vários rios, que poderão ser assim mais garantidos e de fácil utilização pelas agro-pecuárias.
Sector do Ambiente e Turismo	Oportunidades para o desporto aquático, conservação ambiental e da biodiversidade e conservação da qualidade da água.
	Possibilidade de aproveitar a redes de abastecimento público de água quando justificado e de desenvolver actividade turística nos "lagos" criados por barragens a construir. Isto poderá gerar postos de emprego para milhares de concidadãos.

Anexos

Anexo 1:

Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio Lúrio



Anexo 2:

Lista Detalhada das Actividades , PDRH-BHRL

MEDIDA		UHP	CARACTERÍSTICAS
Ref.	Designação		
Abastecimento de água			Aumento da taxa de cobertura: 50% (2020) para 100% (2045)
1	Abastecimento Urbano - Sistemas Principais e Secundarios	Várias	60% (2020) ⟹ 80% (2030) ⟹ 100% (2045)
2	Abastecimento Rural	Várias	40% (2020) ⟹ 75% (2030) ⟹ 100% (2045)
Saneamento			Aumento da taxa de cobertura: 26% (2020) para 91% (2045)
3	Saneamento Urbano - Centros Principais e Secundarios	Várias	32% (2020) ⟹ 74% (2030) ⟹ 98% (2045)
4	Saneamento Rural	Várias	20% (2020) ⟹70% (2030) ⟹ 85% (2045)
Protecção contra cheias			
5	Infra-estruturas de protecção contra cheias	Várias	Obras a definir no âmbito de estudos temáticos futuros
Irrigação			Aumento da área irrigada de 54 000 ha (2020) a 338 000 ha (2045)
6	Irrigação - Pequena/ Média Escala	Várias	Área Irrigada: 4000 ha (2020) ⟹7000 ha (2030) ⟹ 18000 ha (2045)
7	Irrigação - Grande Escala	Várias	Área Irrigada: 50 000 ha (2020) ⟹200 000 ha (2030) ⟹ 320 000 ha (2045)
Barragens			
8	Barragem Cuamba Mepopole	UHP1	Capacidade útil adoptada = 2.6 Mm^3
9	Barragem de Alto Lurio	UHP3	Capacidade útil adoptada = 2487 Mm^3
10	Barragem de Alto Lurio-Açude 1	UHP3	Capacidade útil adoptada = 12 Mm3
11	Barragem de Alto Lurio-Açude 2	UHP3	Capacidade útil adoptada = 12 Mm3
12	Barragem Alto Malema	UHP2	Capacidade útil adoptada = 15 Mm3
13	Barragem de Malema	UHP2	Capacidade útil adoptada = 50 Mm3
14	Barragem de Mepuipui	UHP4	Capacidade útil adoptada = 590 Mm3
15	Barragem de Neoce	UHP3	Capacidade útil adoptada = 190 Mm3
16	Barragem de Lalace	UHP3	Capacidade útil adoptada = 50 Mm3
17	Barragem de Baixo Nataleia	UHP2	Capacidade útil adoptada = 60 Mm3
18	Barragem de Alto Nataleia	UHP2	Capacidade útil adoptada = 15 Mm3
19	Barragem de Nihurege	UHP3	Capacidade útil adoptada = 700 Mm3
20	Represas/reservatórios escavados	Várias	Total represas/ reservatórios =100 un
Aproveitamentos Hidroeléctricos			
21	AH Cuamba	UHP1	P = 9.19 MW; Emédia =3.94GWh/ano
22	AH Lurio Quedas	UHP6	P = 120 MW; Emédia = 782.4GWh/ano
23	AH Lalaua	UHP4	P = 3.58 MW
24	AH Ribaue	UHP4	P = 5 MW
25	AH Murralelo	UHP4	P =0.28 MW

Anexo 2:

Lista Detalhada das Actividades , PDRH-BHRL (**Cont.**

MEDIDA Ref.	MEDIDA Designação	UHP	CARACTERÍSTICAS
Reforço do Conhecimento			
26	Expansão da rede hidrológica	Várias	Instalação de estações hidrométricas e pluviométricas nos locais previstos para novas barragens e em outros locais na bacia
27	Estudo da rede de monitoria em operação e proposta de rede mínima	Várias	Estudo de optimização da rede hidrológica mínima
28	Estudo de gestão integrada de cheias	Várias	Modelo de cheias, medidas estruturais e não-estruturais, actores
29	Plano de Negócios	Várias	Estudo do Plano de Negócios
30	Classificação Ecológica dos Rios	Várias	Estudo ambiental
31	Caudais ecológicos	Várias	Estudo ambiental
32	Corredores ecológicos	Várias	Estudo ambiental
33	Planos de maneio das áreas de conservação	Várias	Estudo ambiental
34	Elevação do nível do mar	Várias	Estudo hidrológico e hidráulico
35	Impacto das alterações climáticas na hidrologia	Várias	Estudo hidrológico e de recursos hídricos dos impactos na precipitação, água subterrânea, evaporação e demanda de irrigação
36	Expansão da rede de monitoramento da qualidade da água	Várias	Campanhas de monitorização de bio-indicadores
Gestão da Demanda de Água			
37	Redução de perdas nos sistemas de abastecimento de água	Várias	Ajustamento da tarifa para induzir à redução de perdas.
38	Redução de perdas na irrigação	Várias	Ajustamento da tarifa para induzir à redução de perdas.
Mitigação de Cheias			
39	Gestão da Planície de Inundação	Várias	Plano de Ordenamento da planície de inundação.
40	Sistema de Aviso de Cheias	Várias	Estações hidrológicas, telemetria, computadores
41	Planos de Contingência	Várias	Estabelecidos anualmente
42	Criar consciência na população, instituições e outras partes interessadas	Várias	Ações anuais de sensibilização
43	Intervenções de emergência durante uma cheia	Várias	Ações a despoletar em situação de cheia
44	Recuperação após a cheia	Várias	Ações a realizar após cada evento de cheia grave
45	Aprender com as cheias	Várias	Ações a realizar após cada evento de cheia grave
Reforço da Capacitação Institucional			
46	Formação em barragens		Formação de técnicos na exploração e manutenção de barragens
47	Formação em hidrometria e processamento de dados históricos		Formação de técnicos
Coordenação e monitorização da implementação do PEUD-BHRL			
48	Estrutura coordenação e monitorização PEUD-BHRL		Criação da estrutura de coordenação e monitorização

Plano Estratégico para o Desenvolvimento de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Zambeze

Sumário Executivo

A elaboração do Plano Estratégico para o Desenvolvimento de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Zambeze (PEDRH-BHRZ), desenvolvido pela Direcção Nacional de Gestão de Recursos Hídricos de Moçambique (DNGRH), tem por objectivo dotar o sector de informação e ferramentas para promover o desenvolvimento integrado, sustentável (em termos sociais, ambientais, económicos e técnicos) e equitativo dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Zambeze em Moçambique, de modo a contribuir para assegurar o desenvolvimento socioeconómico da região, e desta forma melhorar as condições de vida das populações. A implementação do PEDRH-BHRZ tem um horizonte de 25 anos (2020-2045), sendo os primeiros 5 anos orientados para o desenvolvimento de acções preparatórias. O custo estimado para a implementação do Plano é de cerca de 9 900 Milhões de Dólares Americanos. O PEDRH-BHRZ, contempla um conjunto de medidas e acções estruturais e não-estruturais e requer a intervenção e participação de vários Sectores. Os recursos financeiros previstos para a materialização do Plano nas suas diversas componentes são elevados e exigem uma capacidade de mobilização de recursos redobrada, para além de uma maior inovação e diversificação nas fontes usadas. Diversas serão as entidades envolvidas na implementação das medidas previstas do PEDRH-BHRZ, dependendo do Sector em questão, sendo de destacar as seguintes áreas: recursos hídricos, abastecimento de água e saneamento, agricultura (irrigação, aquacultura, pecuária), recursos minerais e energia, turismo e ambiente.

Propõe-se que seja criado o Comité de Coordenação e Monitoramento do Zambeze (CCM-Z), o qual deverá assumir a responsabilidade da implementação e monitoria do PEDRH-BHRZ, devendo fazer os ajustamentos temporariamente para o alcance das metas definidas.

O PEDRH-BHRZ, apresenta os procedimentos utilizados na sua formulação, com destaque para os princípios orientadores que devem servir de base para sua elaboração de modo a atingir os principais objectivos. Para permitir uma leitura minuciosa deste relatório e de forma minimamente autónoma, incluiu-se uma breve síntese dos relatórios elaborados nas fases anteriores, incluindo um resumo das principais características da bacia hidrográfica do Rio Zambeze, realçando os principais problemas que existem na bacia e os desafios que se colocam para o seu desenvolvimento, bem como, uma descrição sintética do Cenário de Desenvolvimento adoptado e do Plano de Investimentos previsto para os projectos e programas seleccionados. O Plano Estratégico contem a proposta de mecanismos e de mobilização dos financiamentos necessários assim como as respectivas fontes de possível mobilização.

Considerando o cenário de desenvolvimento proposto no PEDRH-BHRZ, a alocação da água entre os utilizadores, na situação actual e na prevista para 2045 é a seguinte:

- A agricultura (incluindo irrigação e pecuária) constitui o sector utilizador mais consumidor, com cerca de 69% das necessidades totais para usos consumptivos. O abastecimento urbano e rural, sendo um sector prioritário sobre os restantes, representa cerca de 26% do volume total. As restantes utilizações, onde se incluem a indústria e a aquacultura, representam cerca de 5% do consumo total. É de referir que a produção hidroeléctrica (uso não consumptivo) corresponde a 99,4% do volume médio anual utilizado.
- Prevê-se que os usos consumptivos cresçam de 340 Mm^3/ano para 2 090 Mm^3/ano, cerca de 6 vezes e o usos não consumptivo cresçam de 54 700 Mm^3/ano para 171 300 Mm^3/ano, cerca de 3 vezes.

É importante destacar o actual papel dos recursos hídricos subterrâneos no abastecimento de água às populações (urbano e rural) e às actividades agrícolas de carácter informal, de pequena e média escala, o qual se deverá manter no futuro, eventualmente com pouco menor preponderância face ao significativo desenvolvimento previsto ao nível da irrigação de pequena escala.

A manutenção dos caudais ecológicos é igualmente tida em consideração. Estes caudais no âmbito do PEDRH-BHRZ não são vistos como um consumo, mas como condicionantes aos restantes usos, pois a vida de um rio e a manutenção dos ecossistemas ribeirinhos têm prioridade máxima.

Os **Projectos de Desenvolvimento** previstos no âmbito do PEDRH-BHRZ incluem **o acesso da população à água potável e ao saneamento**, onde se integram as medidas relacionadas com o aumento da cobertura e melhoria da qualidade dos serviços de abastecimento de água e saneamento, urbano e rural. O objectivo, num horizonte de médio prazo, consiste em atingir a cobertura universal 100% de cobertura; **disponibilizar água para o desenvolvimento económico**, onde se inserem essencialmente as acções cujo objectivo principal é o desenvolvimento dos sectores produtivos, designadamente a agricultura, a indústria e a energia; **promover a monitoria da qualidade da água e a sustentabilidade ambiental**, onde se priorizam algumas medidas visando promover a sustentabilidade ambiental e a melhoria da qualidade dos meios hídricos: monitoria qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos principalmente nas fronteiras; **reduzir a vulnerabilidade da bacia aos fenómenos extremos**, onde se incluem medidas estruturais e não estruturais, visando a mitigação contra cheias na bacia hidrográfica do rio Zambeze; **promover a adaptação às alterações climáticas**, onde se incluem algumas medidas e acções adaptativas, tais como: aumento da eficiência da utilização de água, adaptação da actividade agrícola a métodos de rega mais eficientes e a culturas menos exigentes em água; aumento das infraestruturas de armazenamento de água.

Os **Projectos para a Boa Governança da Água** previstos no âmbito da Estratégia incluem o reforço do conhecimento dos recursos hídricos, a gestão da demanda de água; **reforço à gestão e mitigação de cheias e secas; capacidade institucional; participação das partes interessadas e questões transversais**.

1. Introdução

O Plano Estratégico para o Desenvolvimento de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do rio Zambeze (PEDRH-BHRZ) dá informação e ferramentas para promover o desenvolvimento integrado, sustentável em termos sociais, ambientais, económicos e técnicos e equitativos dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Zambeze em Moçambique, de modo a contribuir para o desenvolvimento socio-económico da região, através da melhoria das condições de vida das populações, do desenvolvimento económico e das actividades das partes interessadas. O PEDRH-BHRZ foi desenvolvido em quatro fases sequenciais:

Monografia, onde é feita a caracterização da bacia hidrográfica do rio Zambeze em Moçambique, centrada nos recursos hídricos e nos outros aspectos relevantes para a promoção da utilização de água para o desenvolvimento socio-económico sustentável da região do Vale do Zambeze. Cenários de Desenvolvimento para a bacia hidrográfica do rio Zambeze, onde são identificados os Cenários alternativos de desenvolvimento para a bacia

hidrográfica do rio Zambeze, devidamente estruturados e justificados e ajustados aos princípios e às prioridades de utilização da água definidos na Política de Águas em vigor, assim como em outros planos aprovados para a região e termina com a selecção do Cenário a adoptar;

Plano Estratégico de Investimentos para o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos, onde são analisados e detalhados os futuros projectos e planos a desenvolver com base no cenário de desenvolvimento adoptado, incluindo os estudos preparatórios necessários para a descrição técnica, ambiental e social dos projectos, bem como a estimativa dos custos e os mecanismos de financiamento.

Estratégia de Desenvolvimento Integrado de Gestão e Desenvolvimento dos Recursos Hídricos, que contempla as recomendações necessárias e arranjos institucionais para implementar os projectos, planos e programas previstos no plano estratégico, que permitam atingir a gestão integrada dos recursos hídricos à escala da bacia hidrográfica, bem como o seu monitoramento.

Para a elaboração do PEDRH-BHRZ foi feita a avaliação dos recursos hídricos superficiais através da caracterização do regime natural dos caudais na bacia hidrográfica do rio Zambeze, pois o estudo do regime modificado de caudais apenas serviu para a simulação da exploração das infra-estruturas de armazenamento existentes e previstas. Para o enriquecimento das análises que culminaram na elaboração do PEDRH-BHRZ foi feita uma análise sumária dos dados de exploração dos aproveitamentos de Kariba e Cahora Bassa, permitindo uma visão do actual regime de caudais do rio Zambeze em Moçambique.

Inicialmente, a recolha exaustiva dos dados existentes, foi feita uma análise qualitativa dos dados, com destaque para o estudo das curvas de vazão em uso nos sistemas da DNGRH e da ARA-Zambeze. Quando necessário serão calculadas novas curvas de vazão e redefinidos os períodos de validades das curvas. Com base nos períodos de registo de dados de precipitação e de caudal e das características hidrológicas dos vários períodos, decidiu-se escolher o período de 1950/51 a 2014/15, como representativo do regime de caudais naturais na bacia hidrográfica do rio Zambeze em Moçambique. O escoamento superficial na bacia hidrográfica do rio Zambeze em Moçambique para as várias bacias seleccionadas foi calculado para o período de 1950/51 a 2014/15, utilizando o modelo de Pitman. O modelo Pitman é um modelo matemático que permite simular a formação e propagação do escoamento superficial em bacias hidrográficas complexas, tendo a precipitação como principal dado de entrada. A esquematização do modelo hidrológico do Zambeze passa inicialmente pela divisão da bacia hidrográfica do rio Zambeze em Moçambique em sub-bacias. Estas sub-bacias são escolhidas em função dos locais estratégicos onde se pretende obter dados. No caso concreto em estudo, a bacia do rio Zambeze foi estruturada em 55 sub-bacias, das quais, 27 sub-bacias localizadas em Moçambique.

2. Plano Estratégico

2.1 Visão e Âmbito Territorial

A bacia hidrográfica do rio Zambeze em Moçambique caracteriza-se pela existência de recursos naturais importantes, revelando um elevado potencial de valorização económica e ambiental e a existência de disponibilidades hídricas muito significativas. Por outro lado, a bacia apresenta também problemas diversos muito relevantes, como por exemplo elevada variabilidade intra-anual e inter-anual dos escoamentos em regime natural, que geram situações de escassez de água, em particular na época seca; disponibilidade de água subterrânea na bacia, de média a baixa; escassez de meios financeiros e de capacidade institucional das entidades gestoras dos recursos hídricos e dos sistemas de água, sobretudo nos municípios e administrações distritais; insuficiência de medidas não infra-estruturais, essencial para uma boa gestão dos recursos hídricos da bacia (redes de monitoramento; sistemas de aviso e alerta de cheias e secas; operação coordenada de reservatórios); baixo nível de aproveitamento do potencial hidroeléctrico da bacia do Zambeze em Moçambique, apesar da grande potência instalada em Cahora Bassa; intenso desflorestamento que afecta toda a bacia contribuindo para aumento da erosão dos solos e destruição do *habitat* o que leva ao afastamento da fauna-bravia; potencial degradação de qualidade da água, tendo em conta o potencial de desenvolvimento existente na região ao nível dos sectores de agricultura intensiva e mineração (dependente da eficiência dos sistemas de tratamento e controlo a serem implementados) e dos centros urbanos com insuficientes condições de saneamento; as carências significativas ao nível do abastecimento de água potável às populações e do saneamento de águas residuais e uma agricultura e pecuária maioritariamente de subsistência, incapaz de cobrir os custos de operação e manutenção dos sistemas, situações que conduzem um nível baixo de desenvolvimento sócio-económico da região.

Neste contexto, para promover o desenvolvimento integrado, sustentável e equitativo dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Zambeze em Moçambique, o Plano Estratégico deverá estar associado a um processo de correcção das carências e de resolução dos principais problemas da região e, em paralelo, de promoção do aproveitamento das potencialidades e oportunidades oferecidas pelas condições naturais, sócio-económicas e institucionais vigentes, enquadradas na estratégia de desenvolvimento sectorial, regional e nacional, definida pelas políticas governamentais do país. O planeamento e gestão dos recursos hídricos poderá assim contribuir para o desenvolvimento socioeconómico da região, através da melhoria das condições de vida das populações e do desenvolvimento de actividades económicas nos diversos sectores utilizadores de água, constituindo-se inclusivamente como peça chave para desencadear e sustentar esses processos de desenvolvimento e crescimento económico e social.

O Plano Estratégico abrange apenas a área da bacia hidrográfica do rio Zambeze em território moçambicano, que totaliza 190 mil km² correspondente a 14%, no entanto não se pode deixar de estudar a bacia hidrográfica do Rio Zambeze no seu todo, que tem uma área de 1 416 000 km². A segunda maior bacia na região da SADC, que se estende quase desde a costa atlântica até ao Oceano Índico. A bacia hidrográfica do Rio Zambeze integra oito países da África Austral: Zâmbia, Angola, Namíbia, Botswana, Zimbabwe, Tanzânia, Malawi e Moçambique.

Em Moçambique, a bacia hidrográfica do rio Zambeze inclui toda a província de Tete e ainda partes das Províncias de Manica, Sofala, Zambézia e Niassa, como se pode observar no Anexo 2, onde se identificam igualmente as principais sub-bacias do rio Zambeze em Moçambique, nomeadamente Panhane, Luia/Capoche, Revuboé, Luenha/Mazoe e Chire. É também de destacar o rio Cuácua, que constitui uma das linhas de água que formam o Delta do Zambeze.

2.2 Enquadramento do Plano

A Política de Águas preconiza que a água esteja disponível em quantidade e qualidade adequadas para as gerações actuais e futuras, servindo para o desenvolvimento sustentável, redução da pobreza e promoção de bem-estar e paz, devendo minimizar os efeitos negativos das cheias e secas. Neste sentido, os principais objectivos e prioridades que Moçambique estabeleceu para serem adaptados à definição do Plano Estratégico são:

→ **Satisfação das necessidades básicas** de consumo humano na base de um abastecimento de água potável seguro e fiável; e **melhoria do saneamento básico** como ferramenta para a prevenção de doenças de origem hídrica;

→ **Promoção da utilização** de água de modo **eficiente**, como ferramenta para assegurar o desenvolvimento económico, a sua **valorização económica**, social e ambiental;
→ **Promoção da conservação da água**, considerando entre outras medidas, a manutenção de caudais ecológicos e dos padrões de qualidade de água, introduzindo medidas para prevenção da poluição;
→ **Redução da vulnerabilidade** às cheias e secas e **reforço da participação dos utilizadores e das outras partes interessadas** na gestão da água a nível das bacias hidrográficas;
→ Promoção da **paz e integração regional** de modo a garantir os recursos hídricos para o desenvolvimento de Moçambique;
→ **Reforço da capacidade e do quadro Institucional**, com a promoção da gestão da água descentralizada, desconcentrada e participativa, bem como dos serviços a prestar, o envolvimento de novos actores na gestão da água e melhoria da capacidade dos recursos humanos;
→ **Reforço da participação das comunidades** e dos utentes de água, com ênfase no papel da mulher na implementação, gestão, utilização e manutenção das infra-estruturas de abastecimento de água e saneamento e **aumento do papel do sector privado** e dos municípios nos serviços associados ao abastecimento de água e saneamento.

2.3 Princípios Orientadores

O Plano Estratégico contém um conjunto de princípios orientadores (Figura 1), devidamente alinhados com as políticas nacionais e os princípios internacionais em matéria de gestão de recursos hídricos, incluindo, para além dos princípios fundamentais, princípios de planeamento e gestão de recursos hídricos, princípios ambientais, sociais, princípios económicos e financeiros e princípios de informação e participação:

a) **Princípios de planeamento e gestão de recursos hídricos** - incluem os princípios específicos de globalidade baseados numa apreciação integrada dos vários aspectos relacionados com os recursos em causa; racionalidade que procura optimizar as várias origens da água e a satisfação das várias necessidades, articulando a procura e a oferta e salvaguardando a preservação quantitativa e qualitativa; participação que se baseia no envolvimento das partes interessadas e integração que visa incentivar a gestão integrada de recursos hídricos.

b) **Princípios ambientais** incluem a prevenção e a precaução orientadas para a mitigação da ocorrência de danos e disfunções ambientais; abordagem combinada e utilização da tecnologia, entre a fixação de valores limite de emissão e a fixação de objectivos de qualidade, tendo como base o uso da melhor tecnologia disponível;

c) **Princípios sociais** incluem a sustentabilidade e solidariedade inter-geracional, que assegura a adequada resposta às necessidades da geração actual e futura;

d) **Princípios económicos e financeiros** que consideram a valorização económica da água, uso eficiente, utilizador-pagador, poluidor-pagador; e

e) **Princípios de informação e participação** que se baseiam no envolvimento dos utilizadores na tomada de decisões e responsabilidades.

Figura 1: Princípios orientadores para a formulação do Plano Estratégico

3. Cenário do Desenvolvimento e Plano de Investimentos

3.1 Cenário de Desenvolvimento

O PEDRH-BHRZ estabelece 3 cenários opcionais de desenvolvimento da bacia, nomeadamente o *cenário Baixo*, que se baseia na continuidade das tendências actuais; o cenário Médio, que se baseia no equilíbrio entre o desenvolvimento socio-económico e a preservação dos recursos hídricos e o *cenário Alto* baseado na evolução acelerada da economia da bacia, tendo em consideração as seguintes dimensões de análise:

- → *Domínio de abrangência*: Economia e sociedade; População; Sectores utilizadores de água;
- → *Temporal (períodos de análise)*: 2015 – Situação de referência; 2025 – Curto prazo [1]; 2030 – Médio prazo; 2045 – Longo prazo;
- → *Espacial*: as 27 sub-bacias hidrográficas.

Os cenários de desenvolvimento são traduzidos em necessidades futuras de água, considerando a procura e oferta e as disponibilidades de águas superficiais e subterrâneas, tendo em conta os impactos das alterações climáticas. O PEDRH-BHRZ considera as principais utilizações consumptivas e não consumptivas de água os seguintes sectores: Agropecuária e Aquacultura, Energia, Indústria e Abastecimento de água e Saneamento e outros usos tais como o ambiente.

Com base na aplicação da metodologia de análise multicritério é considerado o *cenário Médio* para efeitos de prossecução do PEDRH-BHRZ, que incorpora uma expectativa de desenvolvimento económico acima da situação de referência. Trata-se de um cenário claramente mais ambicioso do que a situação de referência e que mantém um bom equilíbrio entre o desenvolvimento sócio-económico e a preservação de recursos hídricos da bacia. Neste cenário são consideradas como referência as metas estratégicas nacionais mais relevantes para os vários sectores chave, designadamente as inscritas na Estratégia Nacional de Desenvolvimento (2015-2035), nos Objectivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), nos Planos Nacionais de Recursos Hídricos e de Irrigação, assim como em outros planos sectoriais e políticas em vigor, com os naturais ajustes subjacentes a uma maior aceleração do crescimento económico e social da bacia, segundo descrito nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Síntese das utilizações de água (ano de referência e de horizonte)

Sector	Utilização	2015			2045		
		Água Utilizada	Água Rejeitada	AR/AU	Água Utilizada	Água Rejeitada	AR/AU
População	Abastecimento Urbano	24.0	14.3	0.6	184	99	0.5
	Abastecimento Rural	93.0	55.1	0.6	366	236	0.6
Agricultura	Irrigação	159	48	0.3	1 324	397	0.3
	Pecuária	28.8	11.5	0.4	134	54	0.4
	Aquacultura	10.2	9.7	< 1.0	20	19	< 1.0
Indústria	Extractiva	16.0	15.2	< 1.0	50	47	< 1.0
	Transformadora e Outras	2.9	1.3	0.5	33	15	0.5
Energia	Hidroeléctrica	54 700	54 700	1.0	171 300	171 300	1.0
	Termoeléctrica	0	0	0.0	304	304	1.0

[1] De modo a permitir dispor de tempo para implementação da fase de arranque do Plano, após a sua aprovação, o horizonte de curto prazo foi ajustado de 2020 para 2025.

Tabela 2: Principais sectores utilizadores: variáveis para 2045

		Unid.	Valores
Abastecimento Urbano	Cobertura do serviço	%	100%
	População servida	N.º hab.	2 254 930
Abastecimento Rural	Cobertura do serviço	%	100%
	População servida	N.º hab.	8 980 210
Saneamento Urbano	Cobertura do serviço	%	100%
	População servida	N.º hab.	2 254 930
Saneamento Rural	Cobertura do serviço	%	100%
	População servida	N.º hab.	8 980 210
Indústria	PIB da transformadora	%	16%
	PIB da indústria	%	23%
		M MT	285 060
Energia Hidroeléctrica	Cobertura da procura interna	%	84%
	Produção hidroeléctrica	GWh	25 182
	Procura interna		29 820
Irrigação	Área total irrigada	%	1%
		ha	115 000

O cenário Médio inclui um conjunto abrangente de medidas de intervenção, infra-estruturais e não infra-estruturais, que sustentam uma estratégia equilibrada para a utilização e desenvolvimento dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Zambeze, designadamente:

A- Medidas Infra-estruturais: Medidas de implementação, centradas no combate à pobreza, na melhoria do acesso a serviços sociais diversos (em particular água potável e saneamento), na protecção das populações (contra eventos extremos: cheias e secas), no combate à escassez de alimentos e aos níveis inadequados de nutrição e no reforço da capacidade de gestão e intervenção das instituições. Medidas e sectores chave envolvidos:

- Aumento da taxa de cobertura da população por sistemas de abastecimento de água em aproximadamente 100%.
- **Irrigação de pequena e média escala**: ampliação da área irrigada na bacia em projecto de pequena e média escala para 8 625 ha (partindo de 1 189 ha em 2015).
- **Protecção contra cheias**: obras a definir no âmbito de estudos temáticos a realizar.
- **Pequenas represas/ reservatórios**: construção de 720 represas/reservatório dispersos pela bacia.

B- Medidas não Infra-estruturais:

- Reforço do conhecimento (dos recursos hídricos, dos consumos de água, dos estudos, planos e projectos) e da sua difusão;
- Gestão da demanda de água como meio de equilibrar o balanço hídrico, com particular atenção sobre a irrigação e o abastecimento urbano;
- Mitigação de cheias (gestão da planície de inundação, sistema de aviso, plano de contingência, recuperação após cheia, aprender com a cheia);
- Reforço da capacitação institucional (na área dos modelos matemáticos, das infra-estruturas hidráulicas, da gestão dos dados hidrológicos);
- Medidas para dar resposta aos potenciais impactos das alterações climáticas nos recursos hídricos e aos problemas derivados da subida do nível do mar;
- Criação da estrutura de coordenação e monitoramento da implementação do PEDRH-BHRZ.

C- Medidas focadas na resposta ao crescimento esperado das demandas: Medidas para assegurar a garantia adequada de abastecimento de água aos diversos sectores utilizadores (resposta aos défices identificados nos estudos de balanço hídrico), através da construção de infra-estruturas de regularização de caudais - Barragens de fins múltiplos nos afluentes do Zambeze - totalizando uma capacidade útil de armazenamento da ordem de 100 hm^3:

- Uma (1) barragem no rio Licuare, 35 hm^3 de capacidade útil, destinada essencialmente ao abastecimento de água a Quelimane;
- Sete (7) barragens localizadas em outros afluentes (Capoche; Luia; Luia/Luenha; Mavuzi; Alto Revúbué; Condedzi e Zangué), totalizando uma capacidade útil de 63 hm^3, destinadas essencialmente a suprir necessidades de rega;
- Aproveitamentos Hidroeléctricos (AH) no rio Zambeze nomedamente MphandaNkuwa (1 500 MW; 9 400 GWh/ano) e AH Lupata (600 MW; 3 520 GWh/ano);
- Irrigação de grande escala: Ampliação da área irrigada na bacia em projecto de grande escala para 106 375 ha (partindo de 11 860 ha em 2015).

O PEDRH-BHRZ concentra-se na correcção das actuais situações de carência e subdesenvolvimento socio-económico da região e, em simultâneo, procura dar início a um processo de maior desenvolvimento regional e com impacto relevante a nível nacional, através do aproveitamento económico do elevado potencial rio Zambeze e da sua bacia hidrográfica em Moçambique. Outras vertentes de desenvolvimento como o ecológico e ambiental, o mineiro, o florestal, de ecoturismo e de pescas serão igualmente contempladas.

Na componente de barragens é incluída a construção de um conjunto de pequenas represas/ reservatórios escavados com vista a promover o desenvolvimento rural. Esta medida é focada em infra-estruturas de pequena dimensão, com baixo custo de construção, e cuja possibilidade de implementação faseada poderá favorecer a sua viabilidade. Os benefícios esperados serão certamente relevantes para a população rural.

Os aproveitamentos hidroeléctricos, pela grande dimensão dos projectos em causa, representam também uma importante parcela do investimento global estimado para o Plano, cerca de 39%. Como referido, estes projectos enquadram-se numa estratégia de desenvolvimento de abrangência nacional e regional do sector da energia, e não apenas da bacia hidrográfica do rio Zambeze, que importa fomentar. Por outro lado, o aproveitamento hidroeléctrico da cascata do Zambeze, através dos projectos seleccionados, apresenta uma viabilidade financeira muito interessante, situação que poderá facilitar a captação de financiamento ou atrair investidores privados para a sua implementação.

O cenário considera também iniciativas nas áreas de reforço do conhecimento dos recursos hídricos, dos consumos de água, dos estudos, planos e projectos e da sua difusão, da gestão da demanda de água como meio de equilibrar o balanço hídrico, com particular atenção sobre a irrigação e o abastecimento urbano, da mitigação de cheias (gestão da planície de inundação, sistema de aviso, plano de contingência, recuperação após cheia, aprender com a cheia), e de reforço da capacitação institucional na área dos modelos matemáticos, das infra-estruturas hidráulicas, da gestão dos dados hidrológicos. Incluem-se também medidas para dar resposta aos potenciais impactos das alterações climáticas nos recursos hídricos e aos problemas derivados da subida do nível do mar.

3.2 Projectos e Programas de Investimento

As áreas e as medidas de intervenções que integram o PEDRH-BHRZ são apresentadas na Figura 2 e suportam os planos de investimentos e os mecanismos de financiamento. O PEDRH-BHRZ apresenta um total de 43 medidas de intervenção: 20 medidas infra-estruturais; 23 medidas não infra-estruturais. No anexo 2 é apresentada a lista exaustiva das medidas e principais características das mesmas. As medidas de intervenção suportam o desenvolvimento da estratégia, essencialmente focada nos aspectos relacionados com a definição da estratégia para implementação e monitorização do Plano ao longo do seu horizonte temporal.

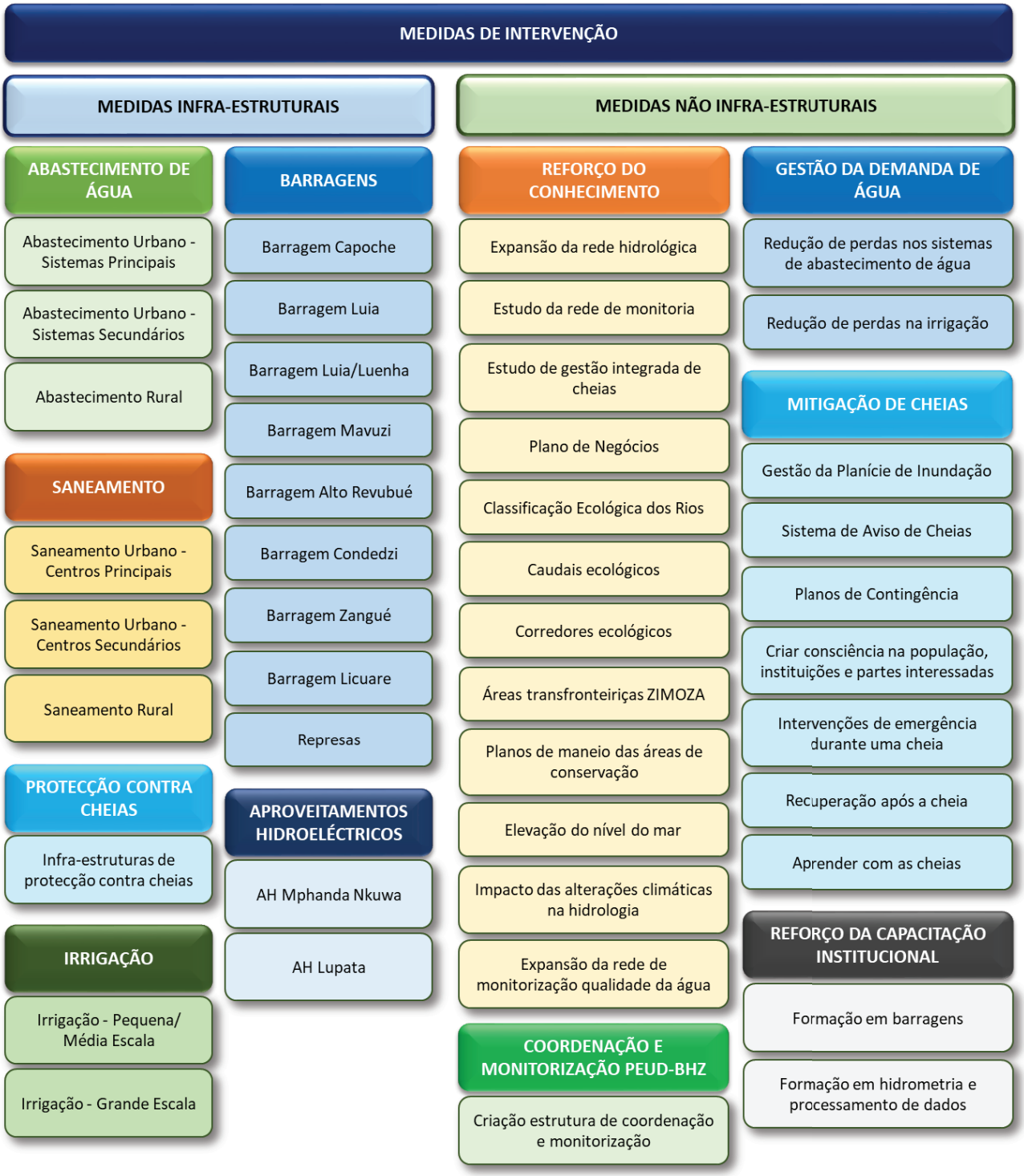


Figura 2: Áreas e Medidas de intervenção do PEDRH- BHRZ

3.2.1Programação Física

O Plano de Investimentos estabelece a programação física de implementação das medidas de intervenção que integram o PEDRH-BHRZ, designadamente para as medidas infraestruturais (Figura 3) e não infra-estruturais (Figura 4).

MEDIDA		PLANEAMENTO		CRONOGRAMA				
Ref.	Designação	Ano Início	Ano Fim	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo		
				2020 - 2024	2025 - 2029	2030 - 2034	2035 - 2039	2040 - 2045
Abastecimento de água								
1	Abastecimento Urbano - Sistemas Principais	2021	2045					
2	Abastecimento Urbano - Sistemas Secundários	2021	2045					
3	Abastecimento Rural	2021	2045					
Saneamento								
4	Saneamento Urbano - Centros Principais	2021	2045					
5	Saneamento Urbano - Centros Secundários	2021	2045					
6	Saneamento Rural	2021	2045					
Protecção contra cheias								
7	Infra-estruturas de protecção contra cheias	2021	2030					
Irrigação								
8	Irrigação - Pequena/ Média Escala	2021	2045					
9	Irrigação - Grande Escala	2021	2045					
Barragens								
10	Barragem Capoche	2034	2038					
11	Barragem Luia	2029	2033					
12	Barragem Luia/Luenha	2036	2040					
13	Barragem Mavuzi	2038	2042					
14	Barragem Alto Revubué	2026	2030					
15	Barragem Condedzi	2028	2032					
16	Barragem Zangué	2031	2035					
17	Barragem Licuare	2021	2026					
18	Represas/reservatórios escavados	2021	2045					
Aproveitamentos Hidroeléctricos								
19	AH Mphanda Nkwua	2024	2030					
20	AH Lupata	2034	2040					

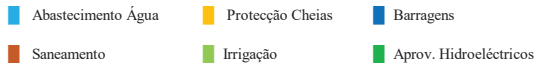


Figura 3: Cronograma de implementação das Medidas infra-estruturais

MEDIDA		PLANEAMENTO		CRONOGRAMA				
Ref.	Designação	Ano Início	Ano Fim	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo		
				2020 - 2024	2025 - 2029	2030 - 2034	2035 - 2039	2040 - 2045
Reforço do Conhecimento								
21	Expansão da rede hidrológica	2021	2025					
22	Estudo da rede de monitoria em operação e proposta de rede mínima	2021	2022					
23	Estudo de gestão integrada de cheias	2021	2022					
24	Plano de Negócios	2023	2024					
25	Classificação Ecológica dos Rios	2023	2027					
26	Caudais ecológicos	2023	2027					
27	Corredores ecológicos	2023	2027					
28	Áreas transfronteiriças ZIMOZA	2023	2027					
29	Planos de maneio das áreas de conservação	2023	2027					
30	Elevação do nível do mar	2028	2028					
31	Impacto das alterações climáticas na hidrologia	2029	2029					
32	Expansão da rede de monitorização da qualidade da água	2021	2021					
Gestão da Demanda de Água								
33	Redução de perdas nos sistemas de abastecimento de água	2021	2021					
34	Redução de perdas na irrigação	2021	2021					
Mitigação de Cheias								
35	Gestão da Planície de Inundação	2022	2023					
36	Sistema de Aviso de Cheias	2021	2024					
37	Planos de Contingência	2021	2045					
38	Criar consciência na população, instituições e outras partes interessa	2021	2045					
39	Intervenções de emergência durante uma cheia	-	-					
40	Recuperação após a cheia	-	-					
41	Aprender com as cheias	-	-					
Reforço da Capacitação Institucional								
42	Formação em barragens	2021	2030					
43	Formação em hidrometria e processamento de dados históricos	2021	2021					
Coordenação e monitorização da implementação do PEDRH-BHZ								
44	Estrutura coordenação e monitorização PEDRH-BHZ	2020	2020					

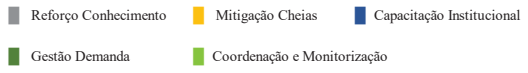


Figura 4: Cronograma de implementação das Medidas não Infra-estruturais

3.2.2 Programação Financeira

O investimento total estimado para o PEDRH-BHRZ é de cerca de 9 900 M USD. O investimento estimado sem aproveitamentos hidroeléctricos é de cerca de 6 000 MUSD. O Plano de Investimentos proposto considera um forte investimento até 2034, devido essencialmente aos investimentos significativos previstos nos sectores hidroeléctrico, do abastecimento de água, do saneamento e da irrigação. Neste horizonte de médio prazo destaca-se o período entre 2026 e 2030, para o qual está prevista construção do aproveitamento hidroeléctrico de Mphanda Nkuwa. Mais de metade do montante será assim investido até final do horizonte de médio prazo (2030). No horizonte de longo prazo, os valores de investimento estabilizam em torno de 800 MUSD em cada cinco anos, com excepção do período entre 2035 e 2039, devido à construção do segundo aproveitamento hidroeléctrico identificado no PEDRH-BHRZ, o aproveitamento hidroeléctrico de Lupata.

Tabela 3: Resumo Cronograma de Investimento do PEDRH-BHRZ

SECTOR / TIPO DE MEDIDA	CRONOGRAMA INVESTIMENTO (M USD)					INVESTIMENTO TOTAL
	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo			
	2020 - 2024	2025 - 2029	2030 - 2034	2035 - 2039	2040 - 2045	2020 - 2045
Abastecimento de água	865.6	865.6	289.0	289.0	289.0	2,598.3
Saneamento	641.4	641.4	186.0	186.0	186.0	1,840.8
Protecção contra cheias	50.0	50.0	-	-	-	100.0
Irrigação	164.4	361.7	263.0	263.0	263.0	1,315.2
Barragens	38.0	44.9	45.4	35.2	16.3	179.7
Aproveitamentos Hidroeléctricos	73.8	2,384.8	42.0	1,358.5	-	3,859.1
Total Medidas Infra-estruturais	**1,833.1**	**4,348.3**	**825.5**	**2,131.8**	**754.4**	**9,893.1**
Reforço do Conhecimento	4.5	2.4	-	-	-	6.8
Gestão da Demanda de Água	0.2	-	-	-	-	0.2
Mitigação de Cheias	2.0	0.8	0.8	0.8	0.8	5.2
Reforço da Capacitação Institucional	0.9	0.8	-	-	-	1.7
Total Medidas Não Infra-estruturais	**7.6**	**3.9**	**0.8**	**0.8**	**0.8**	**13.8**
TOTAL (Infra-estruturais + Não Infra-estruturais)	**1,840.7**	**4,352.2**	**826.3**	**2,132.6**	**755.2**	**9,906.9**

3.2.3 Análise de Custo e Benefício

Para a análise benefício-custo (viabilidade económica) resultante da implementação do Plano, baseia-se na actualização dos *cash-flows* económicos, utilizando uma taxa de desconto adequada, e consequente determinação de indicadores (critérios de viabilidade). Tendo em atenção o tipo de projecto e a realidade económica e social, considere-se uma taxa real de actualização de 2,5%, um pouco mais exigente que a financeira (taxa nominal de 7,40%, admitindo uma inflação média de 4,78%). No que diz respeito aos custos (investimento, líquido de valor residual, operação e manutenção) são adoptados os mesmos da análise financeira.

Relativamente aos benefícios, a estimativa das receitas de abastecimento de água considera para a situação actual 0,40 USD/m^3 (tarifa média de 2017). A evolução até 2045 admite que se atingiria a cobertura de custos em 2030 e o preço de equilíbrio em 2040 (valores resultantes da análise financeira). Apenas os sistemas urbanos com ligação domiciliária ou torneira de quintal pagariam.

Para o **saneamento de águas residuais** considera-se a receita nula na situação actual. Admite-se o início de pagamento em 2021 (0,02 USD/m^3). A evolução até 2045 admite que se atingiria a cobertura de custos em 2040 e o preço de equilíbrio em 2045 (valores resultantes da análise financeira). Apenas os sistemas urbanos com rede domiciliária e tratamento de efluentes pagariam. Para além do abastecimento por fontanários e saneamento por fossa séptica ou latrina melhorada, também o abastecimento rural e saneamento rural não pagariam.

Tabela 3 Pressupostos dos benefícios dos serviços urbanos de águas

			2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Sistema tarifário proposto (preços constantes)									
Abastecimento urbano		**USD/m^3**	**0,40**	**0,40**	**0,41**	**0,43**	**0,47**	**0,51**	**0,51**
			Tarifa média atual		Valor intermédio	Custo unit. do EVF	Valor intermédio	Preço unitário do EVF	
		NRC	0,6 - 0,9	0,6 - 0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2
Saneamento urbano		**USD/m^3**	**0,00**	**0,00**	**0,12**	**0,24**	**0,36**	**0,48**	**0,56**
			Serviço não faturado entre 2015 e 2020		Valor intermédio			Custo unit. do EVF	Preço unit do EVF
		NRC			0,3	0,5	0,8	1,0	1,2
Critérios de determinação da água faturada									
Abastecimento urbano	**Sistemas principais**	**% População servida LD+TQ**	**75%**	**80%**	**85%**	**90%**	**95%**	**100%**	**100%**
		% População servida F	*25%*	*20%*	*15%*	*10%*	*5%*	*0%*	*0%*
	Sistemas secundários	**% População servida LD+TQ**	**25%**	**32%**	**39%**	**46%**	**53%**	**60%**	**60%**
		% População servida F	*75%*	*68%*	*61%*	*54%*	*47%*	*40%*	*40%*
Saneamento urbano		**% População servida RD e ETAR**	Serviço não faturado entre 2015 e 2020		**15%**				
		% População servida FS+LM			*85%*				

Para a **agricultura de irrigação** foram consideradas contas de cultura (cana de açúcar, arroz, milho, tomate e batata) e a evolução da produtividade e das áreas de cultivo por tipo de regadio: grande escala (agricultura empresarial) e pequena/média escala (agricultura familiar e comercial).

Tabela 4: Pressupostos dos benefícios da irrigação

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Rendimento liquido médio em USD/ha (preços constantes)								
Regadio de grande escala	Agr. Empresarial	963	1 614	2 697	3 781	4 509	5 238	5 966
Regadio de pequena/média escala	Agr. Familiar	582	825	1 230	1 634	2 271	2 908	3 545
	Agr. Comercial	1 751	2 489	3 719	4 949	6 179	7 409	8 639

% Área	Agr.Familiar	Agr. Comercial	Agr. Empresarial
2017	5%	0%	95%
2030	3%	2%	95%
2040	1%	4%	95%
Culturas	**Agr.Familiar**	**Agr. Comercial**	**Agr. Empresarial**
Cana de açúcar	0%	0%	60%
Arroz	10%	5%	15%
Outras	90%	95%	25%

No que diz respeito à estimativa de receitas de **energia hidroeléctrica** considera-se o preço de 100 USD/MWh (EDM, 2015).

Tabela 5: Contas EDM (2015**)**

	Unid.	R&C 2015	EQ 2015
Energia faturada	GWh	3 618	
Preço unitário	USD/MWh	75	92
Volume de negócios	Milhões MT	16 349	20 074
Custos totais		17 932	
Custo unitário	USD/MWh	82	
Resultado operacional	Milhões MT	-1 583	2 142
Resultado financeiro		-1 132	
RAI		-2 715	1 010
Rentabilidade	%	-16,6%	5,0%

Os resultados da análise económica podem consultar-se com maior detalhe no Anexo 2.

Sobre o efeito multiplicador, relativamente aos impactos directos, indirectos e induzidos, a implementação do plano de investimento permite concretizar um conjunto de medidas que visam os objectivos sectoriais pretendidos. É certo que o desenvolvimento de determinados sectores (por exemplo, irrigação ou energia hidroeléctrica) está muito dependente daqueles investimentos. Todavia, da mesma forma que não há regadio sem água, também são indispensáveis outras condições naturais (desde logo, solos com aptidão agro-ecológica), factores (mão-de-obra, sementes/plantas, fitofármacos, fertilizantes/ correctivos, etc.) e logística pós-colheita. De igual forma, no caso da hidroelectricidade, a necessidade de transporte e distribuição de energia, ou seja, o investimento é uma condição necessária para o crescimento do produto (e do emprego) todavia não é condição suficiente.

Prevendo-se um investimento total 2015-2045 de cerca de 10 mil MUSD (em média, cerca de 340 MUSD/ano, o que representa cerca de 3% do PIB de Moçambique em 2020 e 0,6% em 2044) certamente será determinante para o desenvolvimento da economia regional e nacional.

As medidas genericamente estão divididas em infra-estruturais (construção de infra-estruturas) e não infra-estruturais. Pese embora a importância das segundas, existe natural enfoque nas primeiras, com a necessária correspondência orçamental. Naturalmente o investimento público (e/ou privado) em infra-estruturas beneficia directamente o sector da construção (que representa cerca de 2,5% do PIB de Moçambique), 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.). Assim, tem-se:

→ **Impactos directos**: gerados na construção das infraestruturas, constituídos pelo custo dos factores

de produção, salários pagos e lucro das empresas (= investimento inicial);

→ **Impactos indirectos**: impactos na cadeia de valor da construção e nas cadeias de valor a montante e a jusante (aumento de produção e dos rendimentos);

→ **Impactos induzidos**: aumento no rendimento das famílias (emprego na construção, e noutros sectores) conduz a um aumento dos gastos (procura e oferta na economia como um todo).

Os impactos directos correspondem exactamente ao montante investido, sendo os impactos indirectos e induzidos os que resultam da interacção de segunda ordem entre os agentes económicos: empresas, famílias e Estado. Se os impactos directos igualam o investimento, então o somatório de todos os efeitos supera o investimento (efeito multiplicador). Estes impactos dão-se à escala regional e nacional (não se ignora a existência de uma escala "supra-nacional" na actividade de construção de infra-estruturas, que estamos em crer tenderá a esbater-se a prazo).

O crescimento económico (produto) dá-se por via do incremento do nível de actividade (produção), para o qual existe maior necessidade de mão-de-obra (emprego), entre outros factores. Representa também a maior receita fiscal para o Estado (uma despesa pública incorrida num primeiro momento possibilita a obtenção de maior receita em momentos posteriores).

Custos de Operação e Manutenção

A estimativa para os custos de operação e manutenção baseou-se nos seguintes itens:

a) **Para o abastecimento de água e saneamento**, os custos de armazenamento, captação e distribuição da água consideram os custos associados à manutenção das infra-estruturas e à sua operação:

(i) Os encargos de manutenção e conservação foram estimados como uma percentagem (1,5%) do investimento inicial;

(ii) Os encargos de exploração e operação foram estimados através de valores unitários obtidos em diferentes estudos que relacionam estes encargos com as necessidades totais associadas ao consumo de água através de ramal domiciliário ou torneira de quintal e com a produção de águas residuais.

b) **Para a agricultura de regadio:**

(i) Os encargos de manutenção e conservação foram estimados, como é usual, como uma percentagem do investimento inicial. Considerou-se, ainda, a substituição de equipamentos na segunda metade do horizonte do plano. No caso da irrigação considerou-se no 1.º caso 0,15% (até aos 15 anos) e 0,20% (dos 15 aos 30 anos) e, no 2.º caso, 15% do investimento inicial para substituição de equipamentos;

(ii) Nos encargos de exploração ou operação contemplaram-se os custos associados ao funcionamento das infra-estruturas hidráulicas e arrendamento (cerca de 160 USD/ha) e à irrigação dos blocos de rega (2 200 USD/ha e 2 500 USD/ha, para a grande e pequena escala, respectivamente), incluindo encargos com energia.

c) **Para a hidroelectricidade:** os encargos de manutenção e conservação foram estimados com base numa percentagem de 10% do valor dos benefícios anuais brutos resultantes da venda de energia de cada aproveitamento tendo o valor unitário de venda do MWh sido estimado em 100 USD.

Benefícios

A estimativa para os benefícios (receitas) baseou-se nos seguintes itens:

a) **Para a estimativa das receitas do abastecimento de água** - considerou-se o valor de referência da AIAS de 0.3 USD/m^3 e que apenas os sistemas com rede (principais aglomerados urbanos) pagariam água;

b) **Para a agricultura** - considerou-se a produção de cada cultura estimada em função da área e da produtividade (maior na grande escala e menor na pequena escala) multiplicada pelos respectivos preços de venda.. Relativamente à produção considerou-se que cerca de 50% da área produziria em rotatividades Verão – Inverno (ou seja o "dobro" da produção para a mesma área). As produtividades e os preços de venda usados foram obtidos em várias fontes, destacando-se o estudo da Companhia de Desenvolvimento do Vale do Zambeze (CDVL) o Relatório das Variações de Preços de Moçambique e o *World Bank Commodities Price Data*;

c) **Para o sector da energia –** para a estimativa das receitas tomou-se como referência o preço de 100 USD/MW (EDM).

4. Mecanismos de Financiamento

A implementação das políticas de recursos hídricos requer necessariamente volumes consideráveis de investimento, nomeadamente para a construção de infra-estruturas de grande porte. Esse investimento inicial tem de ser seguido de financiamento que assegure a exploração e manutenção dessas infra-estruturas e, finalmente, a sua substituição ou renovação no fim da vida útil. Esta abordagem, que ultrapassa a fase do primeiro investimento, para ter em conta os fluxos financeiros durante toda a vida útil dos projectos, é fundamental e por vezes esquecida, especialmente quando existem disponibilidades a curto prazo que levam a que não se considerem devidamente os encargos de médio e longo prazo.

As questões de financiamento assumem, assim, um papel central no domínio de recursos hídricos e encontrar formas de assegurar esse financiamento, numa óptica de médio e longo prazo, constitui uma dimensão essencial da sustentabilidade das políticas de água. A definição da forma como esse financiamento é assegurado, a forma como os custos são repartidos, e a forma como se maximiza a utilidade pública dos investimentos feitos, são preocupações fundamentais da governança dos recursos hídricos.

O Plano de Investimento apresenta um conjunto de potenciais fontes de financiamento, com sugestões tentativas de que fontes poderão ser mais adequadas para determinados investimentos. São abordados diversos aspectos relevantes sobre este tema, tais como: Investidores institucionais; instrumentos e modelos de financiamento em activos de longa duração; modelos de gestão e modelos de financiamento; formas complementares de financiamento das medidas do plano.

As opções de financiamento disponíveis para as acções e projectos propostos no presente plano podem ser alcançadas por diversas fontes que moçambique tem recorrido tradicionalmente nomeadamente: (1) instituições financeiras internacionais (IFI), (2) Bancos de Exportação e Importação (EXIM Banks); (3) Bancos Sub-regionais de Investimento; (4) Investidores Institucionais; (5). Outras instituições financeiras internacionais; (6) Bancos Comerciais e de Investimento. Contudo, o plano, para além das grandes infraestruturas, contempla um conjunto amplo de intervenções, que têm impacto significativo a nível local. Muitas destas infraestruturas poderão ser financiadas

através de pequenos investimentos realizados em parceria com as Organizações Não-Governamentais e parceiros de cooperação que actuam em pequena escala.

Para implementar o plano, apresenta-se de seguida a matriz com as propostas de financiamento para cada uma das medidas identificadas no PEDRH-BHRZ, indicando-se os potenciais tipos de financiamento (Figura 5) a que cada um dos projectos ou iniciativas do plano pode recorrer. Para cada tipo de medida são indicados uma ou mais fontes de financiamento (preferenciais e alternativas), dependendo do tipo de medida em questão.

MEDIDA		FONTES DE FINANCIAMENTO						
Ref.	Designação	Orçamento Geral Estado e Ajuda Externa	Empréstimos (IFI)	Investimento Privado	Organizações filantrópicas, ONGs, etc.	Empréstimos comerciais, papel comercial, Acções, garantias, etc.	Programas de desenvolvimento com Apoio Externo	Participação do sector privado ex. PPPs
Abastecimento de água								
IE-AA-01	Abastecimento Urbano - Sistemas	●	●	○		●	○	●
IE-AA-02	Abastecimento Urbano - Sistemas	●	○	○		○	●	●
IE-AA-03	Abastecimento Rural	●			○		●	
Saneamento								
IE-SA-01	Saneamento Urbano - Centros	●	●	○	○		●	
IE-SA-02	Saneamento Urbano - Centros	●	○	○	○		●	○
IE-SA-03	Saneamento Rural	●			○		○	
Protecção contra cheias								
IE-PC-01	Infra-estruturas de protecção contra cheias		○	○			●	
Irrigação								
IE-IR-01	Irrigação - Pequena/ Média Escala	○		●	○	●	○	●
IE-IR-02	Irrigação - Grande Escala			●	○	●	○	●
Barragens								
IE-BA-01	Barragem Capoche	●	●	○	○		●	○
IE-BA-02	Barragem Luia	●	●	○	○		●	○
IE-BA-03	Barragem Luia/Luenha	●	●	○	○		●	○
IE-BA-04	Barragem Mavuzi	●	●	○	○		●	○
IE-BA-05	Barragem Alto Revubué	○	○	●		○		●
IE-BA-06	Barragem Condedzi	○	○	●		○		●
IE-BA-07	Barragem Zangué	●	●	○	○		●	○
IE-BA-08	Barragem Licuare	○	●	●		○		●
IE-BA-09	Represas/reservatórios escavados	●			○			
Aproveitamentos Hidroeléctricos								
IE-AH-01	AH Mphanda Nkwua		○	●		●		●
IE-AH-02	AH Lupata		○	●		●		●

● Fonte de financiamento preferencial
○ Fonte de financiamento alternativa

Figura 5: Fontes de financiamento preferenciais e alternativas para implementação das Medidas Infra-estruturais

MEDIDA		FONTES DE FINANCIAMENTO						
Ref.	Designação	Orçamento Geral Estado e Ajuda Externa	Empréstimos (IFI)	Investimento Privado	Organizações filantrópicas, ONGs, etc.	Empréstimos comerciais, papel comercial, Acções, garantias, etc.	Programas de desenvolvimento com Apoio Externo	Participação do sector privado ex. PPPs
Reforço do Conhecimento								
NIE-RC-01	Expansão da rede hidrológica	●	○				●	
NIE-RC-02	Estudo da rede de monitoria em operação e proposta de rede mínima	○	●				●	
NIE-RC-03	Estudo de gestão integrada de	●	○				●	
NIE-RC-04	Plano de Negócios	●	○				○	
NIE-RC-05	Classificação Ecológica dos Rios	●	○		○		●	
NIE-RC-06	Caudais ecológicos	○	●		○		●	
NIE-RC-07	Corredores ecológicos	○	●		○		●	
NIE-RC-08	Áreas transfronteiriças ZIMOZA	○	●		○		○	
NIE-RC-09	Planos de maneio das áreas de conservação				○		●	
NIE-RC-10	Elevação do nível do mar	●	○		○		●	
NIE-RC-11	Impacto das alterações climáticas na hidrologia	●	○		○		●	
NIE-RC-12	Expansão da rede de monitoramento da qualidade da água	○			●		○	
Gestão da Demanda de Água								
NIE-GD-01	Redução de perdas nos sistemas de abastecimento de água		●	○			○	○
NIE-GD-02	Redução de perdas na irrigação	○	●				○	
Mitigação de Cheias								
NIE-MC-01	Gestão da Planície de Inundação	●	●				●	
NIE-MC-02	Sistema de Aviso de Cheias	○	○				●	
NIE-MC-03	Planos de Contingência	●					○	
NIE-MC-04	Criar consciência na população, instituições e outras partes	●					○	
NIE-MC-05	Intervenções de emergência durante uma cheia	●			○		●	
NIE-MC-06	Recuperação após a cheia		○				●	
NIE-MC-07	Aprender com as cheias	●					○	
Reforço da Capacitação Institucional								
NIE-CI-01	Formação em barragens	●			○		○	
NIE-CI-02	Formação em hidrometria e processamento de dados históricos	●			○		○	

● Fonte de financiamento preferencial
○ Fonte de financiamento alternativa

Figura 6: Fontes de financiamento preferenciais e alternativas para implementação das Medidas Não Infra-estruturais

Qualquer investimento deve prever um fluxo de caixa que permita garantir os custos de operação e manutenção e se necessário de amortização do investimento. Estes fluxos podem ser garantidos através de receitas geradas pelos próprios empreendimentos consideradas receitas próprias ou subsidiados por outras fontes. Por isso, a definição dum sistema tarifário é essencial para a sustentabilidade financeira dos serviços. Durante a elaboração do Plano de Investimentos, foram analisados os tarifários em vigor, bem como a taxa de água bruta, tendo-se identificado algumas disfunções. Neste contexto recomenda-se a revisão das bases conceptuais (estrutura e montantes) dos sistemas tarifários actualmente implementados. Seria recomendável implementar gradualmente um regime económico-financeiro tão universal quanto possível, baseado na aplicação de taxas de recursos hídricos ajustadas às especificidades de cada sector da economia, e fazendo reverter os recursos gerados para o financiamento de medidas de valorização de recursos hídricos. O análise dos temas das opções de financiamento para o PEDRH-BHRZ e dos sistemas tarifários é apresentada em detalhe no relatório do Plano de Investimentos.

5. Monitoramento e Actualização do Plano

O programa de monitoramento proposto tem como objectivo principal a recolha de informações para o conhecimento dos recursos hídricos no estado actual, e do desenvolvimento das medidas propostas no plano, por forma que possa monitorar as mudanças ao longo do tempo e tomada de decisão. O monitoramento deverá ser feito pelo menos em dois planos:

a) **Estado quantitativo e qualitativo de recursos hídricos, considerando:**

a. Variáveis hidrológicas quantitativas (níveis, escoamento, precipitação, etc.);

b. Qualidade de água;

c. Outras variáveis como a erosão, o assoreamento ou o caudal sólido.

b) **Estado de desenvolvimento das medidas de intervenção previstas:**

a. Indicadores de desenvolvimento físico territorial (população servida para consumo, áreas irrigadas, produção de electricidade, etc.)

b. Indicadores de impacto do desenvolvimento (protecção contra cheias e secas, etc.)

c. Indicadores de consumo (volumes de água de rega fornecidos, etc.)

c) A escolha dos indicadores de monitoria de recursos hídricos pode ser feita com base em critérios tipo PER (Pressão-Estado-Resposta), que permitem integrar o impacto das actividades humanas e do desenvolvimento económico:

→ **Indicadores de pressão –** descrevem as pressões que as actividades humanas produzem sobre o meio ambiente, subdivididas em: (i) forças condutoras (drivers) e indicadores de desenvolvimento regional; (ii) pressões directas sobre o ambiente;

→ **Indicadores de estado –** caracterizam a qualidade e quantidade dos recursos naturais, permitindo uma visão global e imediata do seu estado, subdivididas em: (i) estado de implementação do plano, que mede a implementação das medidas previstas no plano; (ii) indicadores de impacto, que caracterizam a evolução da bacia e do ambiente hídrico no período de duração do plano;

→ **Indicadores de resposta –** caracterizam as soluções e ferramentas que contribuem para a manutenção do estado ambiental de referência definido e, nesse sentido, que reduzem os impactos negativos do desenvolvimento.

No Anexo 2 são apresentados os indicadores propostos, assim como as respectivas descrição, frequência e metas de médio e longo prazo associadas.

A metodologia de monitoramento apresentada na secção anterior do texto visa uma avaliação exaustiva dos recursos hídricos, destinada essencialmente à gestão e planeamento da bacia hidrográfica e dos seus recursos. À parte da realização dessa o monitoramento dos recursos hídricos, considera-se que deverá ser também estabelecida uma metodologia especifica, com um número de parâmeros mais limitado, para monitoria da implementação do PEDRH-BHRZ propriamente dito, de modo a permitir acompanhar e verificar o seu estado de implementação, realizar ajustes e desencadear as revisões e actualizações nos tempos adequados.

Num horizonte temporal de 25 anos é natural que ocorram desvios à implementação do PEDRH-BHRZ, sendo essencial que o CCM Z esteja munido das ferramentas necessárias para poder identificar, em devido tempo, esses desvios, avaliar a sua relevância, definir medidas e estratégias correctivas e/ou, se necessário, desencadear revisões mais alargadas do Plano. Independentemente da ocorrência ou não desvios excessivos à implementação do PEDRH-BHRZ, deverão ser sempre consideradas revisões/ actualizações intercalares do estudo, as quais deverão permitir incorporar os dados relativos à evolução social, económica e ambiental da bacia, assim como o grau de cumprimento do planeamento inicial. Nesta perspectiva, será necessário definir os critérios que identifiquem a necessidade de revisão, fundamentando o subsequente processo de tomada de decisão. O monitoramento pode ser exercido:

1) Em contínuo, apoiado por adequados sistemas de informação de gestão, com capacidade para avaliar o grau de cumprimento do Plano, quantificar desvios, e identificar os critérios de revisão que tenham sido satisfeitos;
2) Pontual e regulamente, em intervalos de tempo pré-definidos, com igual propósito.
3) A articulação entre os processos de monitoramento e revisão consiste essencialmente:

a. Na medição e/ou estimação de um conjunto de valores relativos a variáveis-chave pré-estabelecidas (objectivos do PEDRH-BHRZ e outros objectivos/ indicadores que de alguma forma afectem significativamente os primeiros);

b. Na aferição dos desvios face ao previsto no PEDRH-BHRZ;

c. Na comparação dos desvios verificados com critérios pré-estabelecidos (nível a partir do qual estão postos em causa os pressupostos fundamentais do PEDRH-BHRZ, a execução/implementação do mesmo, ou a viabilidade de se atingirem os objectivos/metas).

O monitoramento da implementação é, portanto, um instrumento fundamental ao PEDRH-BHRZ, medindo sistematicamente a realização e os resultados obtidos face às metas estabelecidas, permitindo um acompanhamento do trabalho realizado e a adopção de medidas correctivas dos desvios verificados.

Apresenta-se de seguida uma proposta de planeamento para acompanhamento da implementação do PEDRH-BHRZ, assim como para a realização de revisões e actualizações do Plano. A nível do monitoramento, propõe-se a caracterização regular de um conjunto mínimo de parâmetros, que se designam de indicadores de implementação. O quadro seguinte exemplifica um conjunto de indicadores (tabela 4) de implementação, organizados por sectores utilizadores:

Tabela 4: Indicadores de implementação do PEDRH-BHRZ

Indicadores de Implementação	Indicadores de Implementação
Global	**Irrigação**
Investimento executado acumulado (M USD)	Área equipada de irrigação de pequena escala (ha)
Investimento executado acumulado (% do previsto)	Área equipada de irrigação de pequena escala (% do previsto)
N.º de acções concretizadas (N.º)	Área equipada de irrigação de grande escala (ha)
N.º de acções concretizadas (% do previsto)	Área equipada de irrigação de grande escala (% do previsto)
Sector Abastecimento de Água	**Barragens**
Cobertura urbana dos serviços de AA (%)	Ponto de situação dos estudos preparatórios (-)
População urbana servida AA (hab)	N.º de barragens construídas (N.º)
Cobertura rural dos serviços de AA (%)	Capacidade de armazenamento criada (hm^3)
População rural servida AA (hab)	N.º de represas construídas (N.º)
Sector Saneamento	**Aproveitamentos Hidroeléctricos**
Cobertura urbana dos serviços de AR (%)	Ponto de situação dos estudos preparatórios (-)
População urbana servida AR (hab)	Potência instalada (MW)
Cobertura rural dos serviços de AR (%)	
População rural servida AR (hab)	
Protecção contra cheias	**Medidas Não Infra-estruturais**
Ponto de situação dos estudos preparatórios (-)	N.º de acções concretizadas (N.º)
População beneficiada (hab)	N.º de acções concretizadas (% do previsto)
Área agrícola protegida (ha)	Público alvo envolvido(nº hab ou nº instituições)
Obra executada (extensão diques, etc.)	

Nota: critérios a ajustar na sequência dos estudos iniciais de caracterização e definição das soluções.

A lista de indicadores acima indicada deverá ser ajustada e/ ou complementada na fase de arranque do Plano. Nessa fase deverão ser também estabelecidos também os desvios máximos (globalmente ou por sector/ medida), a ser utilizados como guia e critério para a identificação de necessidades de intervenção com vista à correcção de trajectórias ao nível da implementação e de revisão extraordinário do Plano.

O desvio máximo referido deve ser entendido como mero referencial, na medida em que os processos de monitoramento 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).

O monitoramento deverá também ter em linha de conta as diferenças regionais, avaliando a aplicação do PEDRH-BHRZ como um todo, mas igualmente por Unidade Hidrográfica. Propõe-se o seguinte plano de monitoramento e acompanhamento:

a) Relatório Técnico de Acompanhamento (anual): Relatório factual, reportando as medidas e intervenções desenvolvidas e a caracterização do nível de implementação do PEDRH-BHRZ e desvio em relação à situação de referência, a nível global e dos diferentes sectores utilizadores e medidas de intervenção;

b) Relatório Estratégico (trienal): Relatório de análise e interpretação das actividades desenvolvidas e dos resultados obtidos no período de análise, reportando os problemas e dificuldades encontradas e definindo a estratégia e acções correctivas dos eventuais desvios.

Para a actualização e revisão intercalar do PEDRH-BHRZ, propõe-se uma frequência de 5 anos (Figura 7).

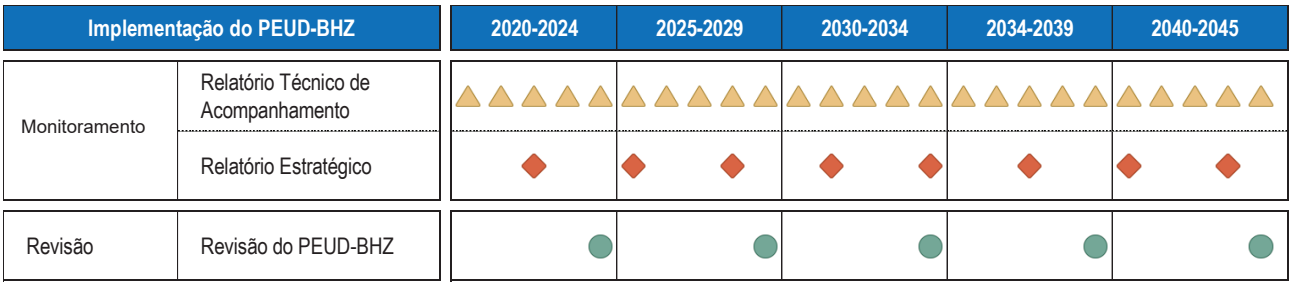
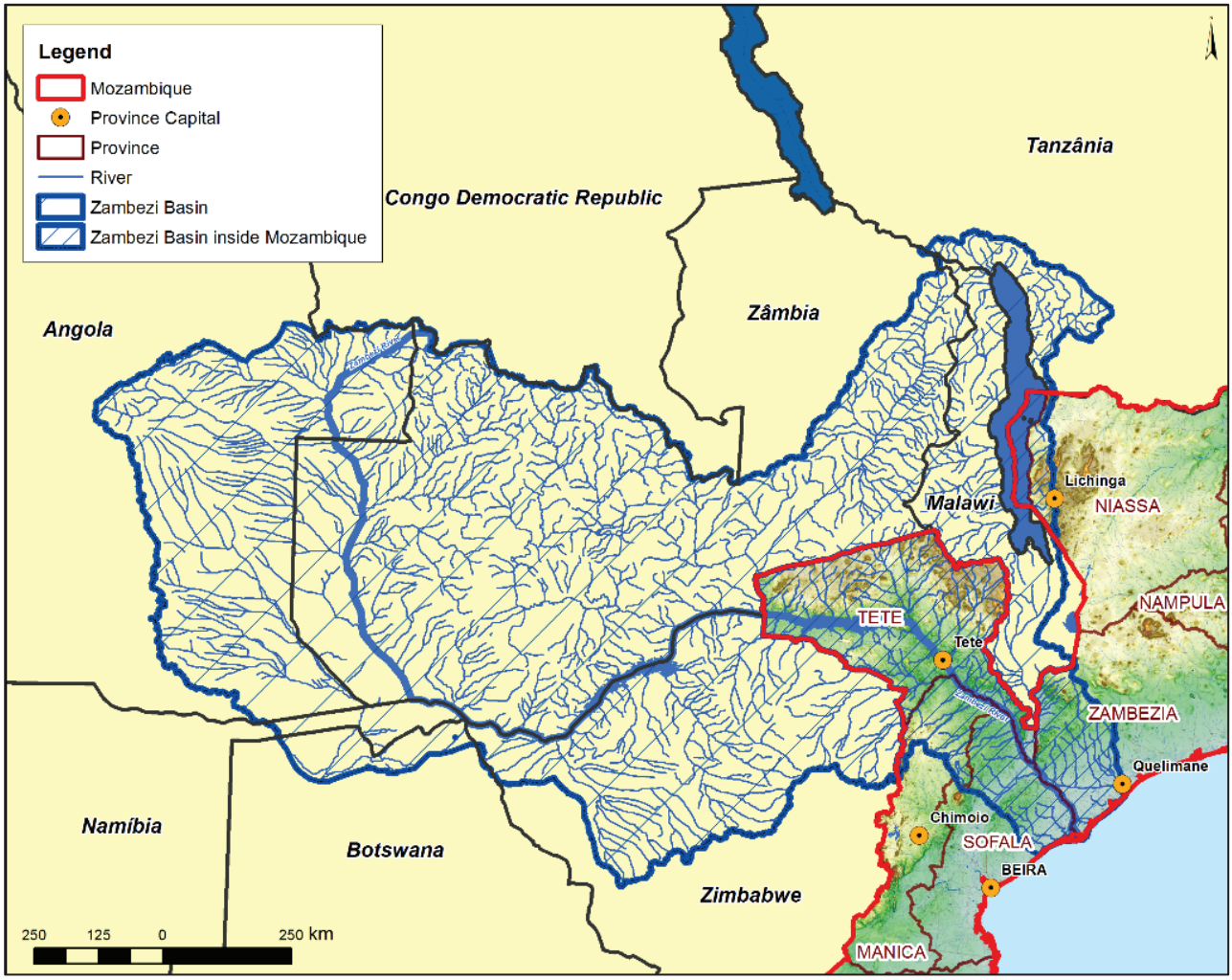


Figura 7: Monitoramento e revisão do PEDRH-BHRZ

Finalmente, estando-se em presença de um extenso período de análise (30 anos), eventuais acontecimentos imprevisíveis e de ruptura com as tendências históricas poderão implicar a necessidade de medidas correctivas e/ou a revisão dos estudos.

Anexo 1:

Bacia hidrográfica do rio Zambeze



Anexo 2:

Lista Detalhada das Actividades

MEDIDA		UHP	CARACTERÍSTICAS
Ref.	Designação		
Abastecimento de água			Aumento da taxa de cobertura: 49,9% (2015) para 100% (2045)
1	Abastecimento Urbano - Sistemas Principais	Várias	71.1% (2015) ⟹ 100% (2030) ⟹ 100% (2045)
2	Abastecimento Urbano - Sistemas Secundários	Várias	18.0% (2015) ⟹ 100% (2030) ⟹ 100% (2045)
3	Abastecimento Rural	Várias	49.8% (2015) ⟹ 100% (2030) ⟹ 100% (2045)
Saneamento			Aumento da taxa de cobertura: 29,3% (2015) para 100% (2045)
4	Saneamento Urbano - Centros Principais	Várias	32.7% (2015) ⟹ 100% (2030) ⟹ 100% (2045)
5	Saneamento Urbano - Centros Secundários	Várias	5.9% (2015) ⟹ 100% (2030) ⟹ 100% (2045)
6	Saneamento Rural	Várias	30.3% (2015) ⟹ 100% (2030) ⟹ 100% (2045)
Protecção contra cheias			
7	Infra-estruturas de protecção contra cheias	Várias	Obras a definir no âmbito de estudos temáticos futuros
Irrigação			Aumento da área irrigada de 13 049 ha (2015) a 115 000 ha (2045)
8	Irrigação - Pequena/ Média Escala	Várias	Área irrigada: 1 189 ha (2015) ⟹ 8 625 ha (2045)
9	Irrigação - Grande Escala	Várias	Área irrigada: 11 860 ha (2015) ⟹ 106 375 ha (2045)
Barragens			
10	Barragem Capoche	7	Capacidade útil adoptada = 9,0 hm^3
11	Barragem Luia	8	Capacidade útil adoptada = 11,3 hm^3
12	Barragem Luia/Luenha	11	Capacidade útil adoptada = 9,0 hm^3
13	Barragem Mavuzi	7	Capacidade útil adoptada = 5,7 hm^3
14	Barragem Alto Revubué	14	Capacidade útil adoptada = 11,3 hm^3
15	Barragem Condedzi	16	Capacidade útil adoptada = 11,3 hm^3
16	Barragem Zangué	22	Capacidade útil adoptada = 5,7 hm^3
17	Barragem Licuare	27	Capacidade útil adoptada = 35,3 hm^3
18	Represas/reservatórios escavados	Várias	Total represas/ reservatórios = 720 un
Aproveitamentos Hidroeléctricos			
19	AH Mphanda Nkwua	12	P = 1 500 MW; Emédia = 9 400 GWh/ano
20	AH Lupata	18	P = 600 MW; Emédia = 3 520 GWh/ano
Total Medidas Infra-estruturais			

MEDIDA		UHP	CARACTERÍSTICAS
Ref.	Designação		
Reforço do Conhecimento			
21	Expansão da rede hidrológica	Várias	Instalação de estações hidrométricas e pluviométricas nos locais para novas barragens e em outros locais na bacia
22	Estudo da rede de monitoria em operação e proposta de rede minima	Várias	Estudo de optimização da rede hidrológica minima
23	Estudo de gestão integrada de cheias	Várias	Modelo de cheias, medidas estruturais e nao-estruturais, actores
24	Plano de Negócios	Várias	Estudo do Plano de Negócios
25	Classificação ecológica dos Rios	Várias	Estudo Ambiental
26	Caudais ecológicos	Várias	Estudo Ambiental
27	Corredores ecológicos	Várias	Estudo Ambiental
28	Áreas transfonteiriças ZIMOZA	Várias	Estudo Ambiental
29	Planos de maneio das áreas de conservação	Várias	Estudo Ambiental
30	Elevação do nível do mar	Várias	Estudo Hidrológico e hidráulico
31	Impacto das alterações climáticas na hidrologia	Várias	Estudo Hidrológico e de recursos hídricos dos impactos na precipitação, água subterrânea, evaporação e demanda de irrigação
32	Expansão da rede de monitorização da qualidade da água	Várias	Campanhas de monitorização de bio-indicadores
Gesão da Demanda de Água			
33	Redução de perdas nos sistemas de abastecimento de água	Várias	Ajustamento da tarifa para induzir à redução de perdas
34	Redução de perdas na irrigação	Várias	Ajustamento da tarifa para induzir à redução de perdas
Mitigação de Cheias			
35	Gestão da Planície de Inundação	Várias	Plano de Ordenamento da planície de inundação
36	Sistema de Aviso de Cheias	Várias	Estações hidrológicas, telemetria, computadores
37	Planos de Contigência	Várias	Estabelecidos anualmente
38	Criar consciência na população, instituições e outras partes interessadas de emergência durante uma cheia	Várias	Acções anuais de sensibilização
39	Intervenções de emergência durante uma cheia	Várias	Acções a despoletar em situação de cheia
40	Recuperação após a cheia	Várias	Acções a realizar após cada evento de cheia grave
41	Aprender com as cheias	Várias	Acções a realizar após cada evento de cheia grave
Reforço da Capacitação Institucional			
42	Formação em barragens		Formação de Técnicos da ARA-Zambeze na exploração e manutenção de barragens
43	Formação em hidrometria e processamento de dados históricos		Formação de Técnicos da ARA-Zambeze e da DNGRH
Coordenação e monitoramento PEUD-BHRZ			
44	Coordenação e monitoramento PEUD-BHRZ		Criação da estrutura de coordenação e monitoramento
Total Medidas Não Infra-Estruturais			

Preço — 200,00 MT

IMPRENSA NACIONAL DE MOÇAMBIQUE, E.P.