



CONSTRUÇÃO DE PEQUENAS BARRAGENS E RESERVATÓRIOS ESCAVADOS PARA A MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS DAS SECAS E CHEIAS NA REGIÃO SUL DE MOÇAMBIQUE



Maputo – 29 de Maio de 2025

ÍNDICE

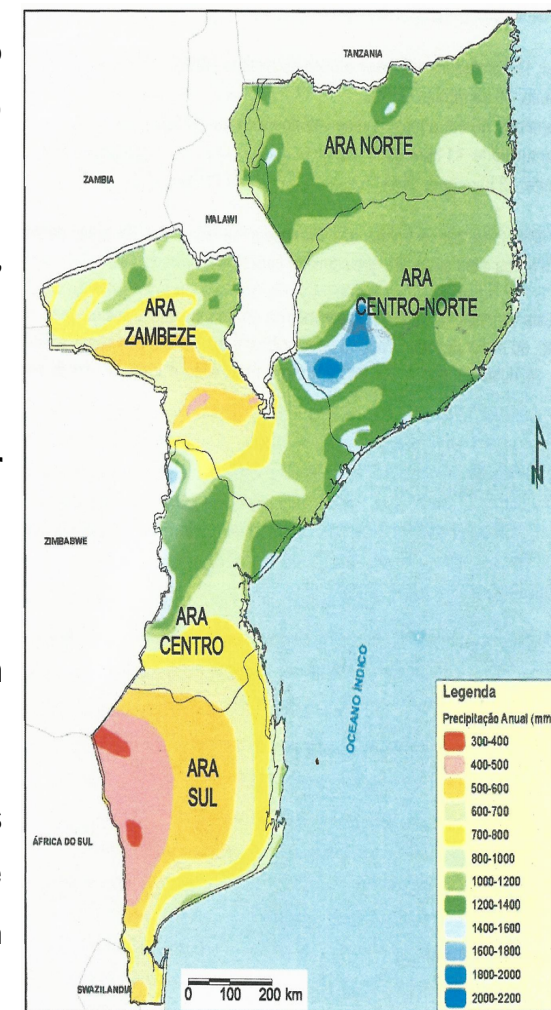
1. CONTEXTUALIZAÇÃO
2. RACIONAL PARA A CONSTRUÇÃO DE PEQUENAS BARRAGENS
3. PEQUENAS BARRAGENS DA REGIÃO SUL
4. IMAGENS DE PEQUENAS BARRAGENS DA REGIÃO SUL
5. PROJECTO DE RESERVATÓRIO ESCAVADO
6. PROJECTO DE PEQUENA BARRAGEM DE TERRA
7. PROJECTO DE PEQUENA BARRAGEM DE ENROCAMENTO
8. MANUTENÇÃO DE PEQUENAS BARRAGENS
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

OBJECTIVO DA APRESENTAÇÃO

*IMPACTO DA CONSTRUÇÃO DE PEQUENAS BARRAGENS E RESERVATÓRIOS
ESCAVADOS PARA MITIGAR O IMPACTO DAS CHEIAS E SECAS NAS ZONAS*

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

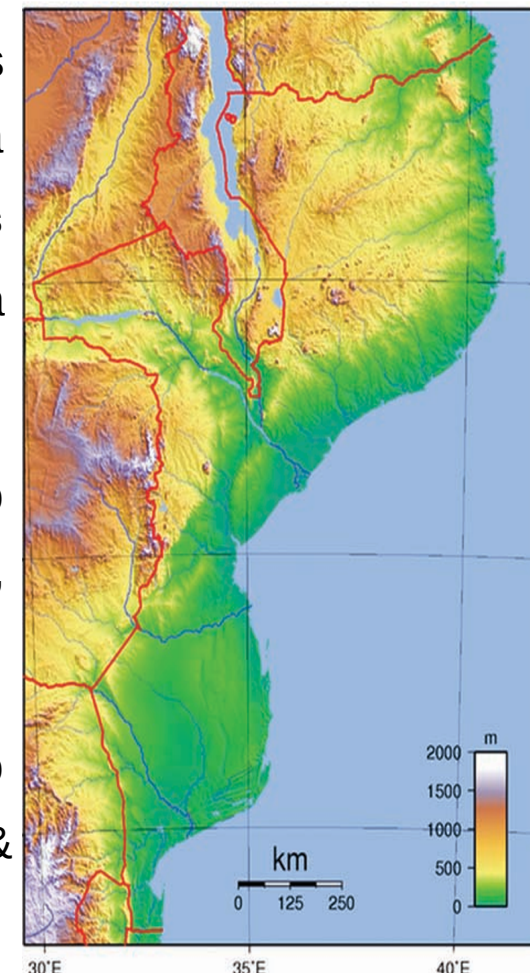
- O desenvolvimento económico de Moçambique é fortemente dependente da disponibilidade da utilização sustentável dos recursos hídricos, por forma a satisfazer as necessidades humanas essenciais e como um factor para a dinamização da economia. Cerca de 60% da população residente na zona urbana tem acesso água potável e 56% na zona rural.
- O regime hidroclimatológico de Moçambique é caracterizado por uma variabilidade espacial e temporal da precipitação, condicionado duas épocas distintas, nomeadamente época húmida (period de chuvas com uma duração de 4 a 5 meses) e época seca (caracterizada pela ausência da precipitação e predominância da seca durante 7 a 8 meses).
- **Na região Sul de Moçambique** a precipitação é baixa comparada com a zona Centro e Norte, ela anda na ordem dos **50 – 150 mm por mês**. Alguns dos distrito do Sul nas zonas mais do interior apresentam o clima árido a semiárido, como Massangena, Chigubo, Mapai, Chicualacuala, Mabote, Funhalouro e Govuro.
- Moçambique apresenta variações sazonais e regionais substanciais na disponibilidade de água. **Estima-se que o país venha a ter um défice de água nas regiões Centro de Sul** e em algumas zonas da Região Norte.
- De acordo com o Plano Nacional de Recursos Hídricos, aprovado pela resolução N.º 11/2019, de 12 de Março, estima que apenas 12.9% do escoamento total dos rios (227.6 biliões de m³) é útil. O défice de água pode **alcançar 1.3 biliões de m³ em 2040**. Isto é três vezes maior que a demanda actual o que comprova a necessidade de adopção de medidas para a criação da resiliência Climática.



1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Alterações Climáticas

- Devido à sua localização, Moçambique tem sido assolado frequentemente pelos eventos extremos climático, nomeadamente ciclones, cheias e tempestades. No últimos anos a frequência e a magnitude desses eventos tem aumentado significativamente, causando vítimas humanas e destruindo infraestruturas socioeconómica. Este impacto tem contribuído para retrocesso dos programas de desenvolvimento, entre outros impactos negativos.
- Algumas tendência climáticas preocupantes foram registradas e projeta-se que agravem no future. Estima-se que a temperatura média anual aumentou de 0.6 °C de 1960 a 2006 (IRISH AID, 2016 & MER, 2015) **com aumentos mais altos observados na região Sul.**
- Segundo várias fontes, a temperatura média vai continuar a registar aumentos significativos no futuro: IRISH AID (2016) - de 1 a 2,8 °C até 2060; MER (2015): até 4,6 °C em 2090/2100; Charles & Twena (3006) - de 1,8 a 3,2 °C até 2075; e INGC (2009) - média de 2,5 a 3,5 °C até 2046/65.\

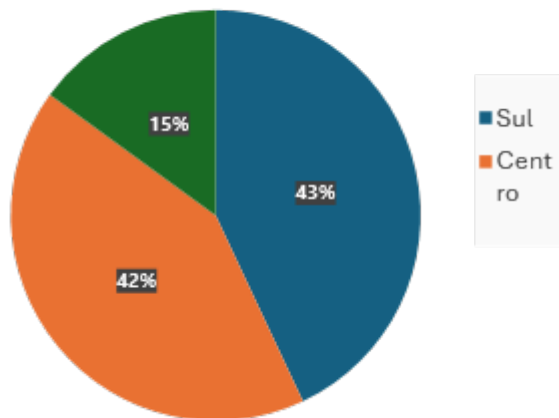




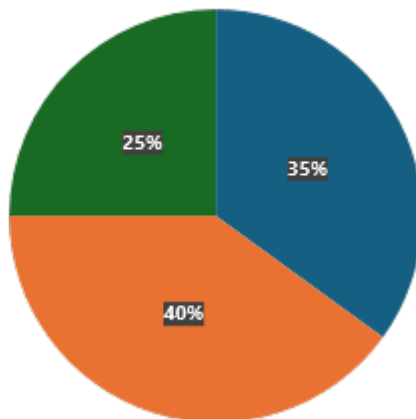
1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Desastres naturais por região e Impactos 1956 - 2008

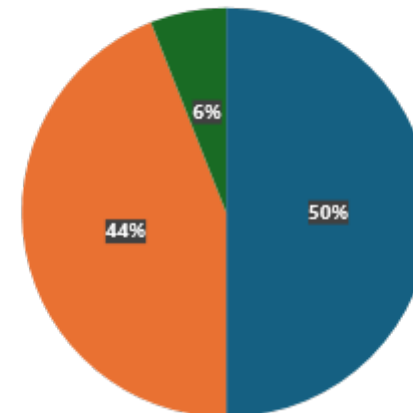
Eventos de Cheias



Eventos de Ciclones Tropicais



Eventos de Secas



Ordemº	Tipo de desastre	Nº de Eventos	Total de Mortos	Total de Afectados
1	Seca	10	100,200	16,444,000
2	Cheias/Inundações	20	1,921	9,039,251
3	Ciclone Tropical	13	697	2,997,300

2. DEFINIÇÃO DE PEQUENAS BARRAGENS

- **Pequenas Barragens:** São infraestruturas hidráulicas de armazenamento de água com altura não superior a 15 metros e capacidade de armazenamento não superior a 1,000,000.00 m³ (a um milhão de metros cúbicos), Segundo o regulamento de Pequenas Barragens aprovado pelo Decreto n.º 47/2009 de 7 de Outubro.
- **Tipos de Pequenas barragens:**
 - Barragem de Betão: barragem construída de betão
 - Barragem de enrocamento: barragem construída com solos de granulometria de grande dimensão
 - Barragem de terra: barragem construída com solos de granulometria de pequena dimensão (argila, silte, areia e cascalho)
 - “Reservatórios Escavados” são pequenas barragens em que o armazenamento da albufeira é pelo menos em parte assegurado por escavação do terreno natural.



2. RACIONAL PARA A CONSTRUÇÃO DE PEQUENAS BARRAGENS

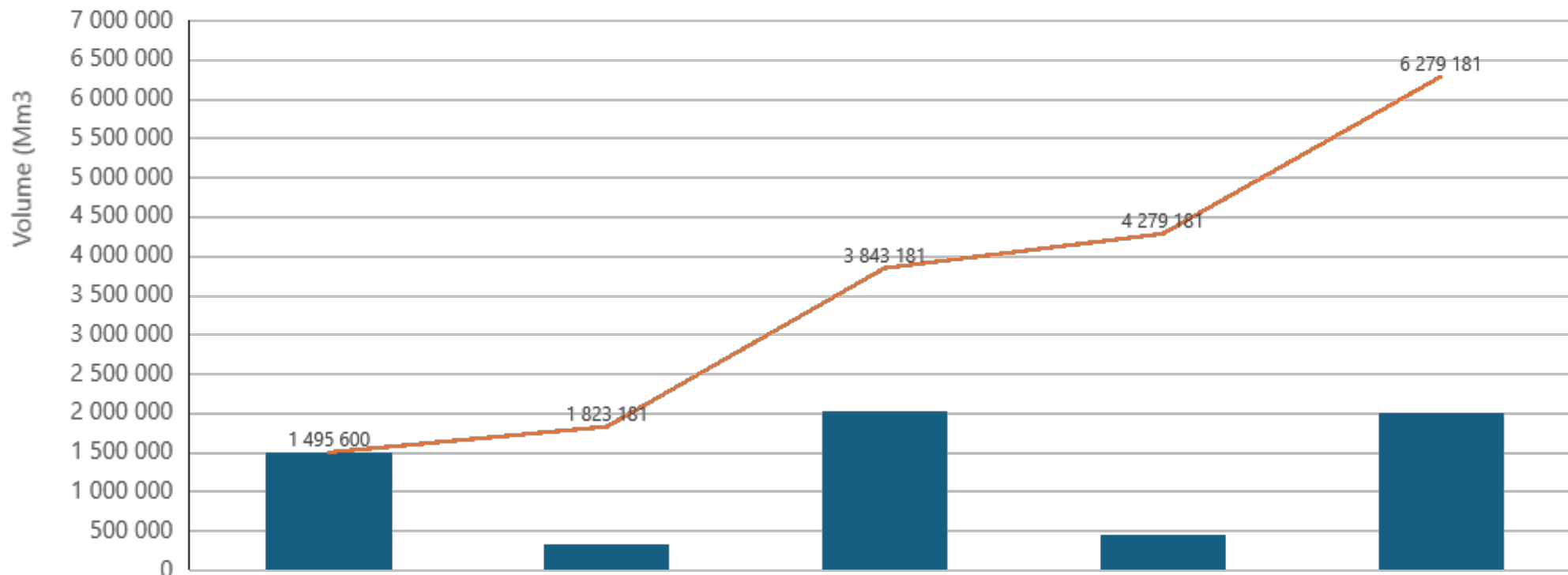
- Em Moçambique os problemas de água são de um modo geral muito graves seja pela deficiência ou pelo excesso.
- Na época chuvosa são frequentes as cheias, em especial nos meses de Janeiro à Março, provocando muitos prejuízos na agricultura e nos nossos aglomerados populacionais e na época seca há escasseias de água isto agravado pela falta de existência de infraestruturas de armazenamento e gestão da água.
- A maioria das linhas de água têm natureza torrencial, só enchem ou mesmo transportam água em quantidade apreciável no período correspondente à época chuvosa. Esta irregularidade dificulta a utilização destes recursos, e impõe a necessidade de construir sistemas de regularização tais como barragens, pequenas barragens e reservatórios escavados.
- Em zonas em que a produção dos aquíferos é muito baixa, devido às condições geológicas, o único caminho para disponibilizar água durante o ano e em quantidades que corresponda às necessidades básicas é através de armazenamento em pequenas barragens.
- As pequenas barragens podem alimentar pequenos sistemas de abastecimento de água, irrigação de pequena escala e abeberamento de animais.





3. PEQUENAS BARRAGENS DA REGIÃO SUL

6.2 Evolução e Projectão do Armazenamento de Água na Região Sul em Pequenas Barragens Período 2000 - 2030



4. IMAGENS DE PEQUENAS BARRAGENS DA REGIÃO SUL



Represa de Themba Kurima



Represa de Musuazi



Represa de Mandevo



Represa de Macaene

4. IMAGENS DE PEQUENAS BARRAGENS DA REGIÃO SUL



Reservatório de Mucuíne



Reservatório de Nhamizire



Fontenaria do Reservatório



Reservatório de Machaila



Reservatório de Nhamizire



Bebedouro de gado

5. PROJECTO DE RESERVATÓRIO ESCAVADO

- **Localização:** depressões naturais e sem evaporação excessiva;
- **Estanquidade:** em caso de solos arenosos, cobertura com material impermeável (tela de polímero ou argila);
- **Controlo de sedimentação:** instalação de colectores de sedimentos;
- **Estrutura de transbordo:** instalação de canal de desvio do excesso de água ao fluxo natural;
- **Os taludes da bacia:** devem ser posicionados de forma a minimizar os trabalhos de terraplanagem;
- **Geometria da bacia de água:** preferencialmente rectangular.

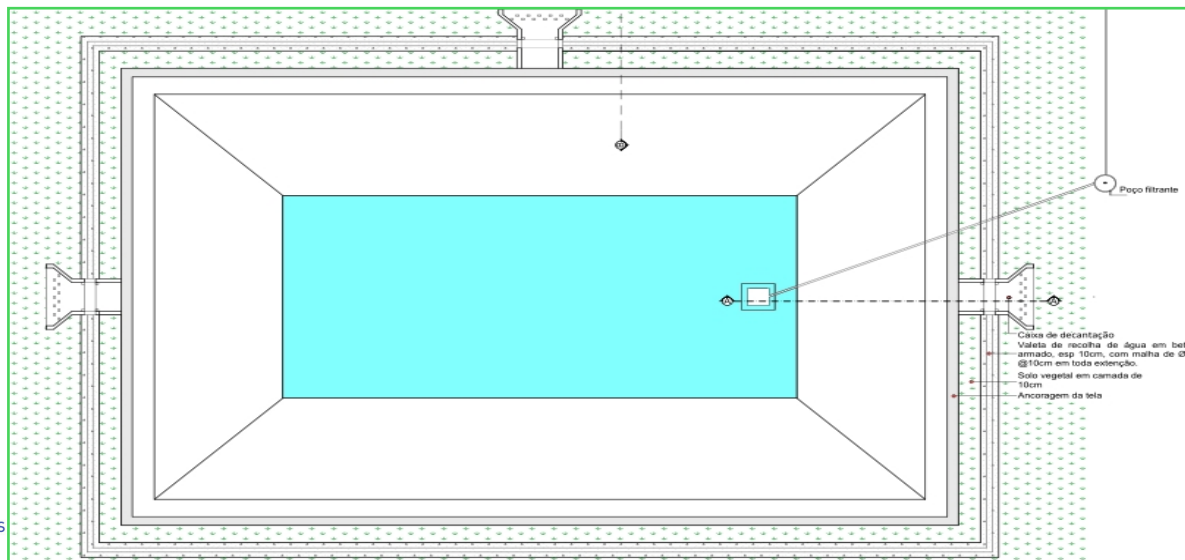
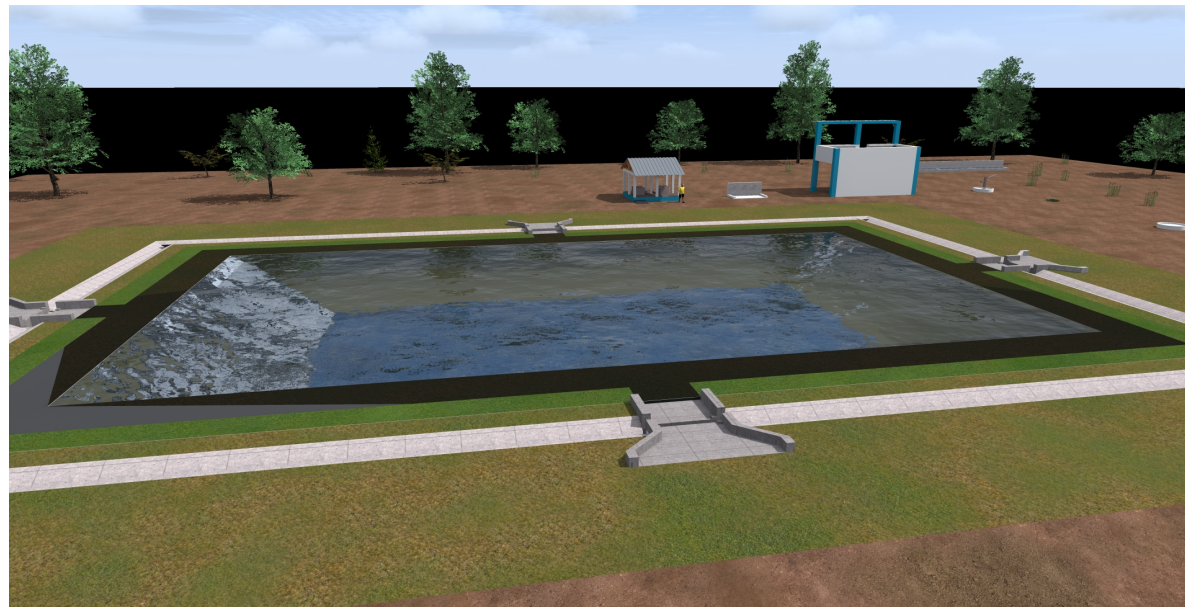
5. PROJECTO DE RESERVATÓRIO ESCAVADO

• Caraterísticas do Reservatório

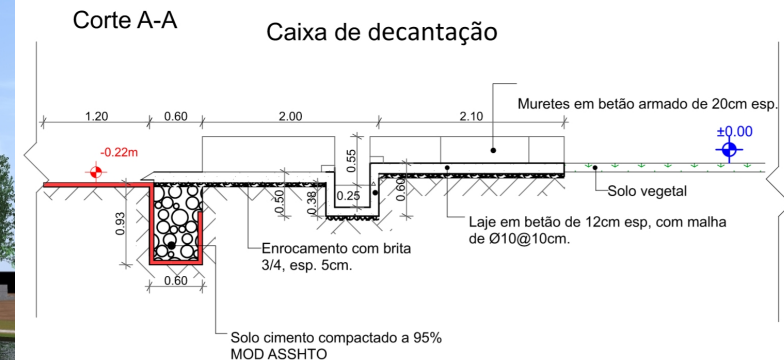
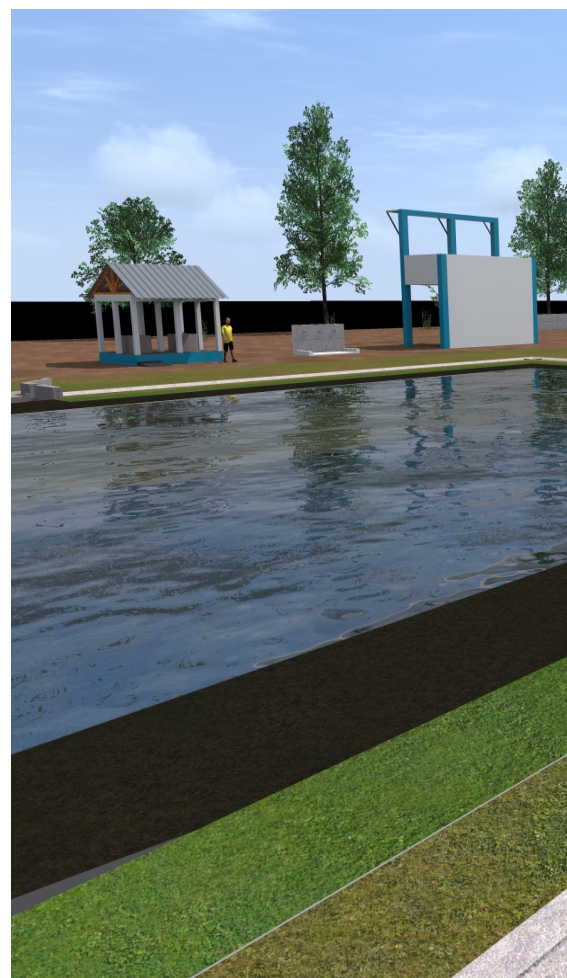
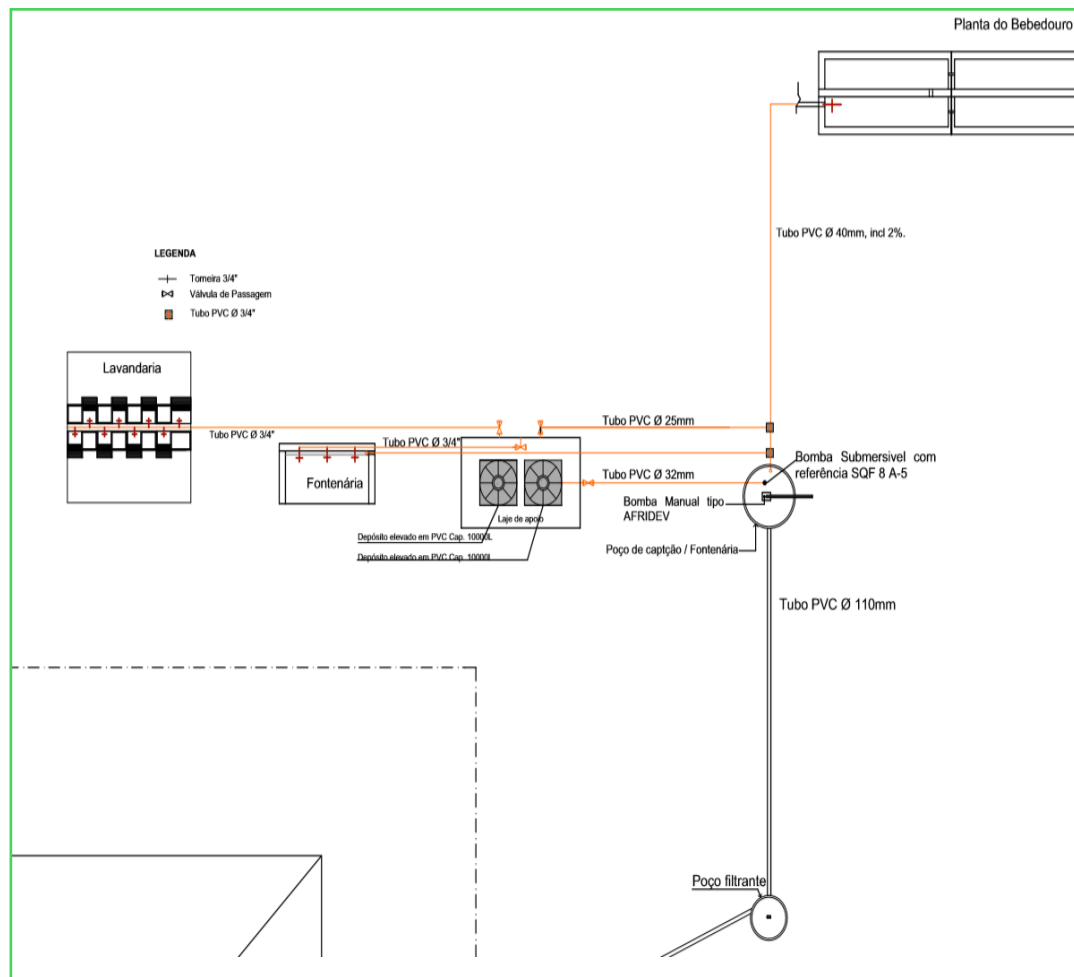
- Capacidade do reservatório : 15336 m³ (**35000 m³**)
- Área superior : 90x52 m² (**90x45 m²**)
- Área inferior : 54x16 m²
- Profundidade : 6.0 m
- Área da geomembrana incluindo ancoragem: 3443m² (**13372m²**)

• Sistema de Abastecimento de Água

- Torre de 3 metros com 2 depósitos em PVC com capacidade 20 mil litros;
- Bomba submersível alimentado por painéis solares;
- 2 Fontanários alimentados pela bomba manual e submersível;
- Vala de recolha de água e pré-filtração de resíduos sólidos.



5. PROJECTO DE RESERVATÓRIO ESCAVADO





6. PROJECTO DE PEQUENA BARRAGEM DE TERRA

- **Fundação**

- Escarificação e compactação
- Colocação de solos Impermeáveis

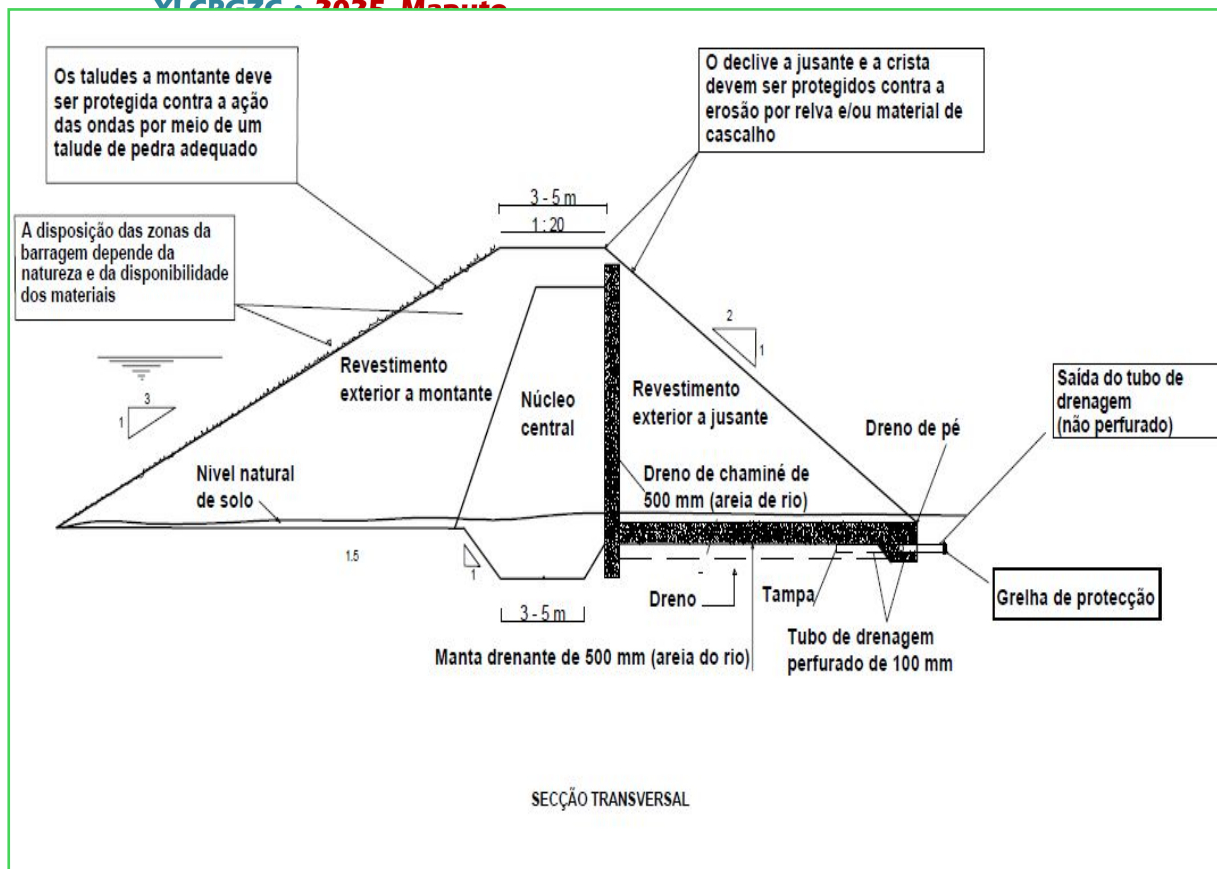
- **Descarregadores**

- Tipo de descarregador (canal lateral escavado secção protegida ou natural, rocha junto ao aterro ou estrutura de betão - barragem mista), localização, geometria e dimensões;
- Proteção contra erosão do leito do rio a jusante no local de descarga;

- **Descargas de fundo**

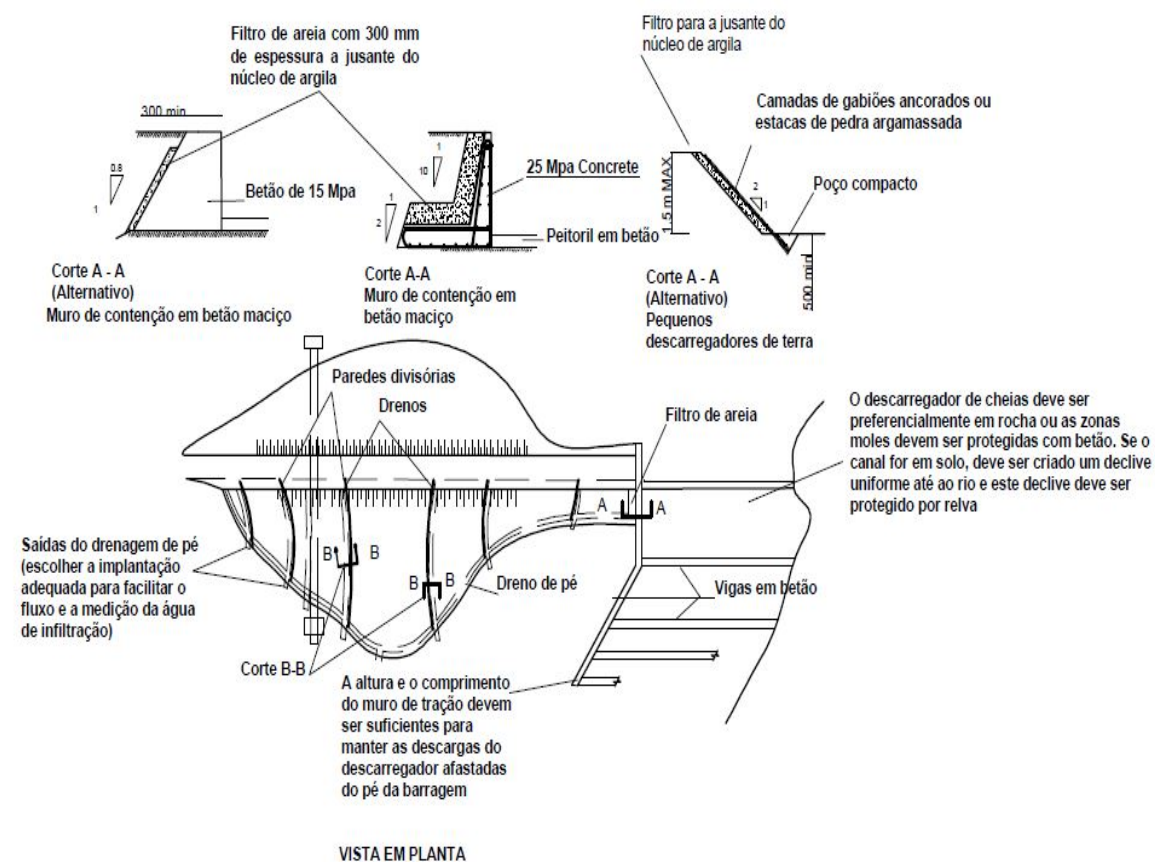
- Condutas controladas por válvulas de regulação de caudal

6. PROJECTO DE PEQUENA BARRAGEM DE TERRA



Secção transversal tipo de barragem de

Vista em planta da barragem tipo de terra



7. PROJECTO DE PEQUENA BARRAGEM DE ENROCAMENTO

- **Fundação**

- Em rocha sã ou tratada com cortina de injeções em caso de ocorrência de fracturas;
- Se for em solo, acções para controlo de estanquidade devem ser feitas;

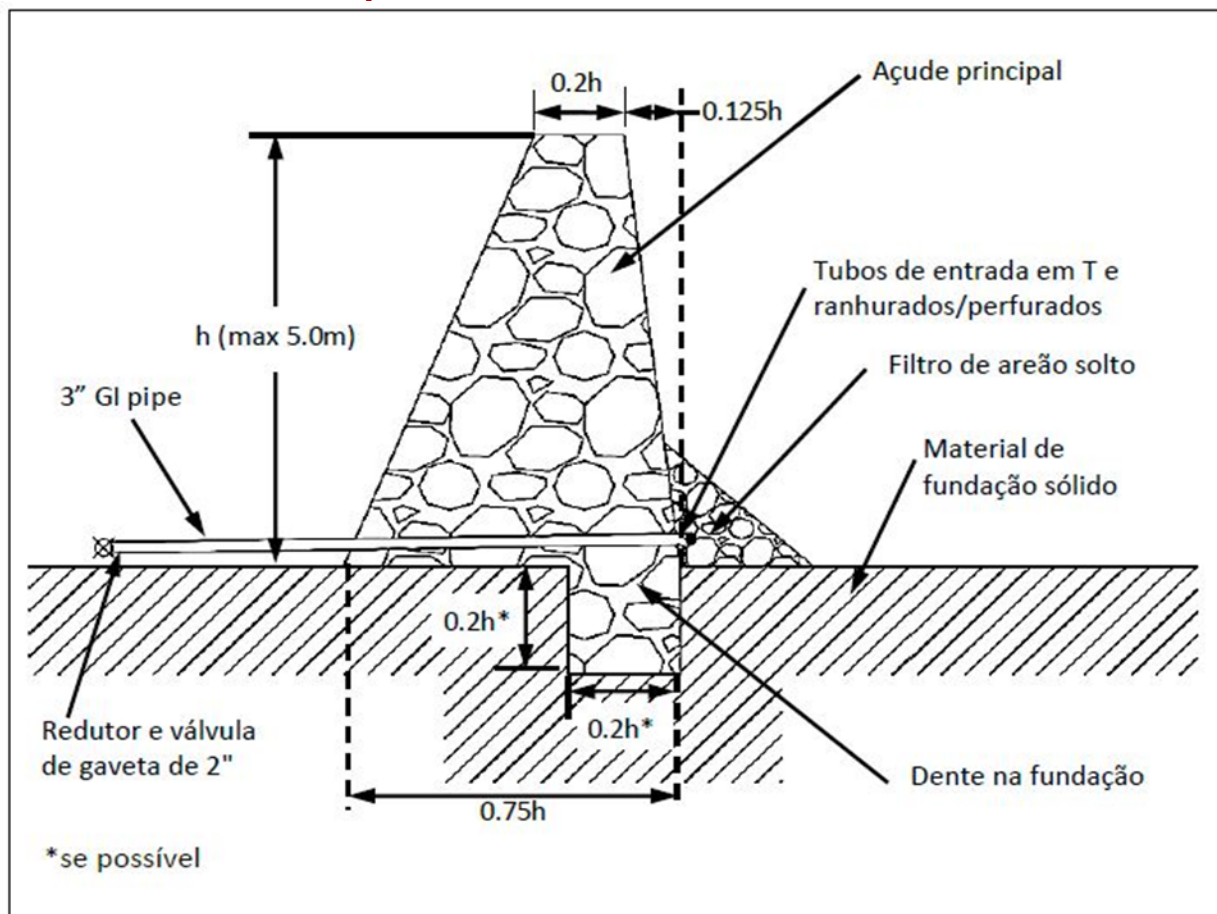
- **Corpo da barragem**

- Muros alas: devem estender-se acima do nível da soleira da crista;
- Estabilidade ao derrubamento, deslizamento e tensões excessivas;

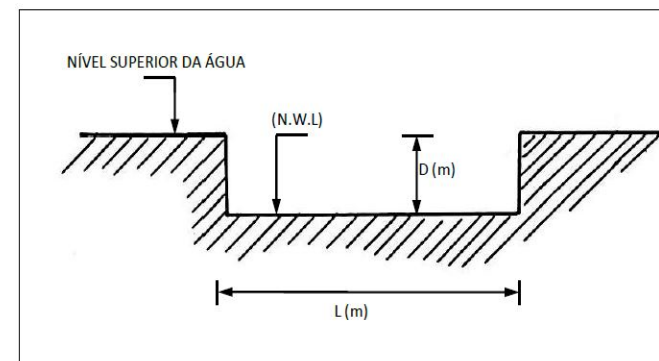
- **Órgãos hidráulicos**

- Descarga sobre a superfície ou orifícios com ou sem comportas no corpo da barragem;
- Descargas de fundo em orifício nos muros alas;
- Proteção contra erosão no leito a jusante.

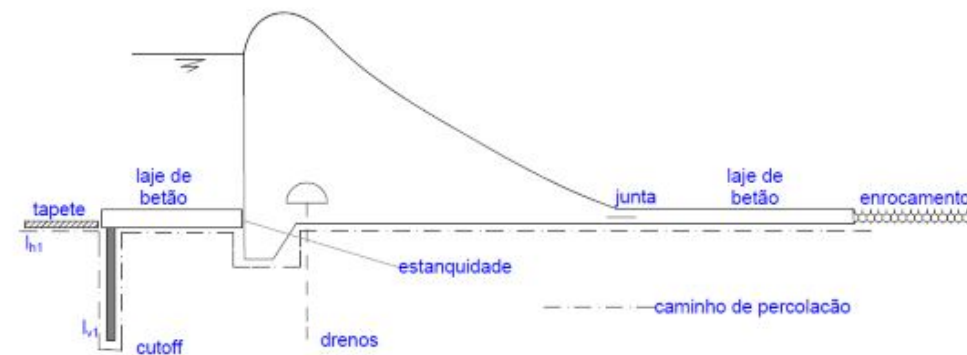
7. PROJECTO DE PEQUENA BARRAGEM DE ENROCAMENTO



Secção transversal típica para o açude



Descarregador sob a soleira



Controlo de estanquidade em solos

8. MANUTENÇÃO DE PEQUENAS BARRAGENS

- Criação de um comité local para manutenção das infraestruturas.
- Os beneficiários das Infra-estruturas devem pagar uma taxa de uso para ter acesso à água. Essa contribuição é aplicada a resolução de pequenas avarias (fugas nas condutas e dispositivos de tomada de água) e a remuneração dos operadores.
- As grandes intervenções estão sob a responsabilidade da entidade gestora, pois a comité não dispõe de fundos nem técnicos especializados nesse âmbito;
 - Principais actividades realizadas:
 - Inspeções e manutenção física;
 - Controlo do uso das Infra-estruturas;
 - Controlo do Estado das Infra-estruturas durante a ocorrência de cheias;

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A necessidade de continuar a apostar e massificar a construção de pequenas barragens pelas seguintes razões:

- Resposta concreta aos impactos das alterações climáticas através do incremento da capacidade de armazenamento de água para o uso doméstico e de produção industrial agro-industrial;
- Incremento das áreas de produção agrícola irrigadas anexando pequenos regadios às pequenas barragens;
- Melhorar a segurança alimentar através do aumento da produção e produtividade agrárias;
- Melhorar a oferta em produtos alimentares; Contribuição para a recarga dos aquíferos (águas subterrâneas), importante fonte de abastecimento de água para utilização doméstica nas zonas rurais;
- Criação de oportunidades de emprego e diversificação das actividades de empreendimentos;
- Incremento dos pequenos agricultores do sector familiar nas zonas rurais (smallholder farmers); Incremento da renda familiar ao nível local (criação de riqueza).