

RESUMO NÃO TÉCNICO

PROJECTO DE TRANSFORMAÇÃO URBANA DE MAPUTO (PTUM)

PROJECTO DE ATERRO SANITÁRIO DE KATEMBE

FASE DE ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

Consultor Ambiental



Consulttec - Consultores Associados, Lda.
Rua Tenente General Oswaldo Tazama, 169
Maputo, Moçambique
+ 258 21 491 555 | +258 25 220 598



Proponente



Av. da Marginal, n.º 9149
Triunfo, Bairro da Costa do Sol
Maputo, Moçambique
Gabinete do Desenvolvimento Estratégico e Institucional



1 INTRODUÇÃO

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foi elaborado no âmbito do **Projecto de Transformação Urbana de Maputo (PTUM)**, um programa do Conselho Municipal de Maputo (CMM) destinado a apoiar a implementação das prioridades do Plano de Desenvolvimento Municipal, com enfoque na melhoria das infra-estruturas urbanas, no crescimento inclusivo e no reforço da capacidade institucional. O PTUM é financiado pelo Banco Mundial/Associação Internacional de Desenvolvimento e tem um horizonte temporal de sete anos.

O Projecto do **Aterro Sanitário de KaTembe** insere-se na componente dedicada ao desenvolvimento urbano sustentável de KaTembe e visa apoiar a gestão adequada de resíduos sólidos urbanos, em articulação com outras iniciativas estruturantes do município. Para efeitos de licenciamento ambiental, o CMM, enquanto proponente, promoveu a realização de um processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), conduzido por um consultor ambiental independente, conforme exigido pela legislação moçambicana aplicável.

O EIA corresponde à fase subsequente da aprovação do Estudo de Pré-Viabilidade Ambiental e Definição de Âmbito (EPDA) pela autoridade ambiental competente e tem como objectivo fornecer a base técnica e científica necessária para apoiar a decisão sobre a viabilidade ambiental e social do projecto. O estudo inclui igualmente

um processo de participação pública, cujos resultados são integrados no relatório final.

2 PROPONENTE

O Proponente do Projecto é o Conselho Municipal de Maputo cuja missão é liderar o processo de elevação da qualidade de vida dos munícipes, criação de um ambiente atractivo aos investimentos e à geração de emprego, através da melhor prestação de serviços, da mobilização dos munícipes e da acção coordenada entre os diversos intervenientes.

3 CONSULTOR AMBIENTAL

A CONSULTTEC - Consultores Associados, Lda. foi contratada para elaborar os estudos ambientais necessários à solicitação da licença ambiental do presente projecto.

A Consulttec é uma empresa moçambicana sediada em Maputo registada como Consultora Ambiental na Direcção Nacional do Ambiente (DINAB) do Ministério da Agricultura, Ambiente e Pescas.

4 ENQUADRAMENTO LEGAL E ADMINISTRATIVO

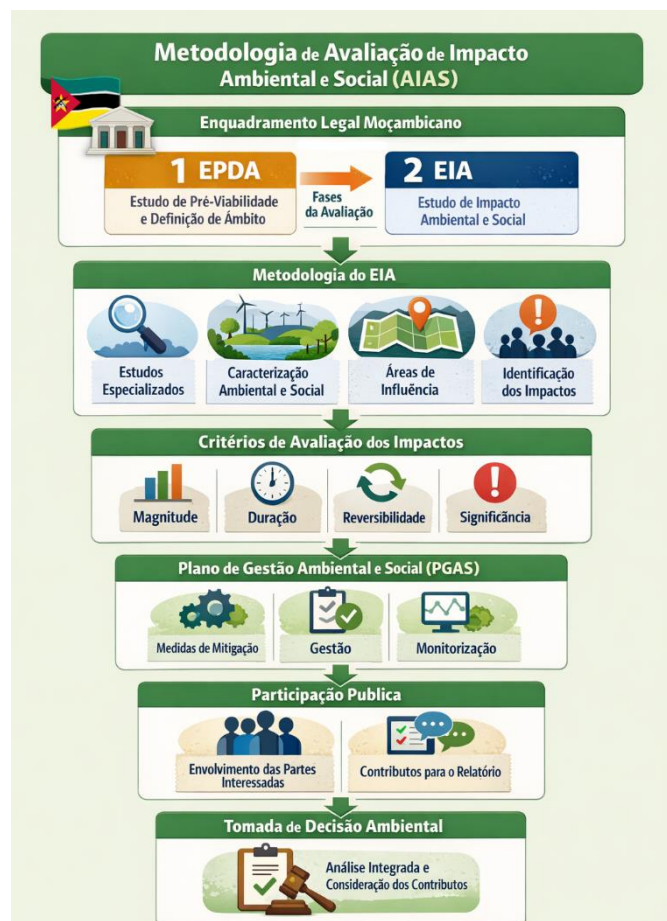
O processo de AIA é conduzido de acordo com a legislação ambiental de Moçambique, em particular a Lei do Ambiente e o Regulamento do Processo de Avaliação de Impacto Ambiental, bem como demais diplomas sectoriais relevantes para a gestão de resíduos, recursos hídricos, qualidade ambiental e ordenamento do território

A autoridade ambiental central é o **Ministério da Agricultura, Ambiente e Pescas (MAAP)**, representado, no caso da Cidade de Maputo, pelos serviços municipais competentes no âmbito da política de descentralização. O processo é acompanhado pelas estruturas nacionais e provinciais responsáveis pela gestão e fiscalização ambiental, incluindo as entidades com competências específicas em matéria de controlo da poluição, conservação da biodiversidade e protecção do património cultural.

Para além do quadro legal nacional, o EIA considera os instrumentos de gestão ambiental e social do PTUM, bem como boas práticas internacionais aplicáveis, conforme descrito no estudo, assegurando a coerência do projecto com os compromissos institucionais e normativos assumidos.

5 ABORDAGEM E METODOLOGIA DE AIA

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é conduzida de forma faseada e estruturada, em conformidade com o enquadramento legal moçambicano.



6 JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO E ALTERNATIVAS ESTUDADAS

JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO

O Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe justifica-se pela necessidade de dotar a Cidade de Maputo de uma **solução ambientalmente adequada, segura e sustentável para a deposição final de resíduos sólidos urbanos**, em substituição das

práticas actualmente existentes, associadas a riscos ambientais, sanitários e sociais significativos. O EIA enquadra o projecto como uma resposta estrutural ao crescimento urbano e ao aumento da produção de resíduos, integrando-o no sistema municipal de gestão de resíduos e nos objectivos do Projecto de Transformação Urbana de Maputo.

A implementação do aterro visa assegurar o cumprimento da legislação ambiental aplicável, melhorar as condições de saúde pública, reduzir a pressão sobre áreas urbanas sensíveis e criar uma solução de longo prazo para a gestão de resíduos, compatível com o ordenamento do território e com as políticas nacionais de encerramento progressivo de lixeiras a céu aberto.



Fluxograma Operacional

ALTERNATIVAS DO PROJECTO

O CMM analisou ao longo dos últimos anos diferentes alternativas de projecto com o objectivo de identificar a solução mais adequada do ponto de vista ambiental, social, técnico, financeiro e institucional.

ALTERNATIVAS GEOGRÁFICAS

A análise de alternativas geográficas teve como objectivo identificar uma localização que minimizasse impactos ambientais e sociais, assegurando simultaneamente a viabilidade técnica, legal e institucional do projecto. A selecção da localização do Aterro Sanitário de KaTembe resultou da avaliação comparativa de diferentes áreas potenciais, com base em critérios definidos no processo de planeamento territorial e ambiental.

1. Aterro Sanitário Conjunto Maputo-Matola (Mathlemele) - Foi analisada a alternativa de implantação de um aterro conjunto para os municípios de Maputo e Matola, localizado na zona de Mathlemele. O EIA refere esta opção como alternativa geográfica potencial, mas identifica constrangimentos associados ao enquadramento territorial, à articulação institucional entre municípios e à complexidade de gestão de um sistema intermunicipal de deposição final.



Localização avaliada em Mathlemele

2. Aterro Controlado em Marracuene - O estudo analisou igualmente a alternativa de implantação de um aterro controlado no Distrito de Marracuene. Esta opção foi avaliada em termos de localização e enquadramento territorial, tendo-se identificado limitações relacionadas com a adequação da solução face às necessidades do Município de Maputo (dimensão/ vida útil) e com a compatibilidade com os instrumentos de ordenamento existentes.



Localização avaliada em Mathlemele

3. Localização em KaTembe (opção seleccionada) - A área actualmente proposta reúne condições técnicas e territoriais que não ocorrem simultaneamente noutras localizações, nomeadamente a existência de espaço contínuo suficiente, compatibilidade com o ordenamento do território, afastamento de zonas densamente urbanizadas e condições logísticas favoráveis, asseguradas pela acessibilidade rodoviária e pela ligação Maputo-KaTembe, permitindo a integração eficiente do aterro no sistema municipal de gestão de resíduos, em articulação com a Estação de Transferência de Hulene.

ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

Foram avaliadas três tecnologias para tratar os lixiviados: sistemas com membranas (MBR com osmose inversa), osmose inversa isolada e um sistema de lagoas e *wetlands* construídas com descarga no rio Tembe. As opções com membranas foram consideradas mais eficientes mas demasiado complexas e caras para as condições locais, enquanto o sistema de lagoas e *wetlands* foi classificado como mais simples, robusto e adequado, permitindo recirculação interna do efluente, autorização da autoridade competente e monitorização regular da qualidade da água.

ALTERNATIVA DE NÃO CONCRETIZAÇÃO DO PROJECTO

A alternativa de não concretização do projecto foi igualmente considerada. O EIA conclui que esta opção manteria as condições actuais de gestão inadequada dos resíduos sólidos urbanos, com impactos negativos continuados sobre o ambiente, a saúde pública e o desenvolvimento urbano.

RESERVA MUNICIPAL

A implantação do Aterro Sanitário de KaTembe está prevista numa Reserva Municipal, definida no âmbito do planeamento territorial do Município de Maputo para acolher infraestruturas públicas estratégicas. A criação desta reserva teve como objectivo garantir a disponibilidade legal e territorial de uma área adequada à gestão de resíduos sólidos urbanos, prevenindo ocupações incompatíveis e conflitos de uso do solo.

O EIA refere a existência de potenciais impactos sociais, incluindo situações de reassentamento, que são enquadradas nos instrumentos de gestão social previstos, em conformidade com a legislação aplicável e com os mecanismos do PTUM e que se encontram fora do presente Processo de AIA.

LIXEIRA VERSUS ATERRO SANITÁRIO

Uma **lixeira** corresponde a um local de deposição de resíduos sem controlo técnico adequado, geralmente sem sistemas de impermeabilização, drenagem de lixiviados, controlo de gases ou monitorização ambiental. Este tipo de deposição está associado a riscos significativos, incluindo contaminação do solo e das águas subterrâneas, emissão descontrolada de gases, proliferação de vectores de doenças e impactos negativos sobre a saúde das populações vizinhas.



Riscos Ambientais e Sociais (Lixeira Hulene)

Em contraste, um **aterro sanitário** é uma infra-estrutura projectada, construída e operada segundo critérios técnicos rigorosos. Como descrito no EIA, este tipo de instalação integra sistemas de impermeabilização do fundo e da cobertura, recolha e tratamento de lixiviados, captação e controlo de gases, drenagem de águas pluviais e programas de monitorização ambiental. Estas características permitem reduzir significativamente os riscos ambientais e sanitários associados à deposição final de resíduos sólidos urbanos.



Exemplo de aterros sanitários em funcionamento e encerramento

7 ANTEVISÃO GERAL DO PROJECTO

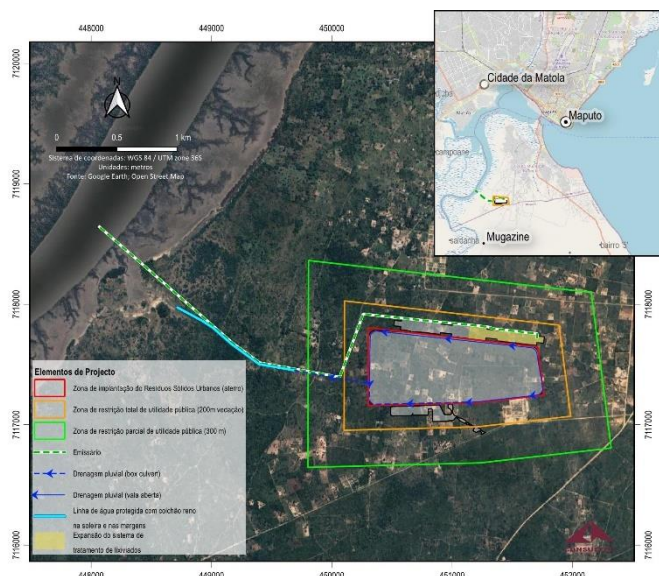
O aterro foi projectado com base em **tecnologias avançadas**, incluindo sistemas de tratamento de lixiviados, captação e aproveitamento de biogás, e a implementação de soluções para drenagem de águas pluviais, garantindo a mitigação de impactos ambientais.

A estrutura do aterro conta com várias células de deposição, lagoas de tratamento de lixiviados, edifícios administrativos e infraestruturas de apoio, como oficinas e estradas internas.

O Projecto inclui ainda a **Estação de Transferência de Resíduos de Hulene** que constitui um elemento central do sistema integrado de gestão de resíduos sólidos urbanos de Maputo. A estação foi concebida para otimizar a logística de transporte de resíduos entre as áreas urbanas de recolha e o Aterro Sanitário de KaTembe, funcionando como uma infra-estrutura intermédia entre os camiões de recolha e os meios de transporte de maior capacidade.

LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO

O Aterro Sanitário de KaTembe está situado no Distrito Municipal de KaTembe, ao sul da cidade de Maputo, especificamente no bairro de Incassane, a 13 km da ponte Maputo – KaTembe, garantindo acessibilidade adequada para o transporte de resíduos.



Localização Geográfica do Aterro Sanitário de KaTembe

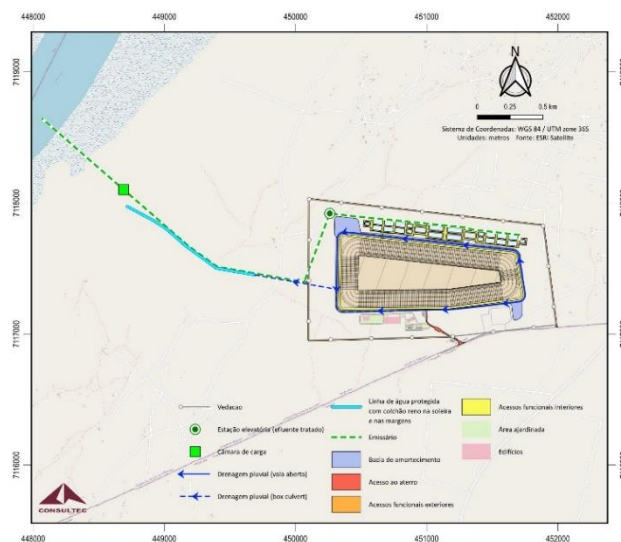
A área do aterro (de deposição de resíduos) abrange uma extensão de 77 hectares, e tem uma zona de protecção de 200 metros e uma zona-tampão de 300 metros.

O local foi estrategicamente escolhido levando em consideração factores como a proximidade de vias principais e a distância de áreas residenciais e ecológicas sensíveis. Além disso, a área foi classificada como de uso especial no Plano Geral de Urbanização do Distrito Municipal de KaTembe (PGUDMK), garantindo que a gestão de resíduos sólidos urbanos seja compatível com o desenvolvimento sustentável da região.

INFRA-ESTRUTURAS DE APOIO OPERACIONAL DO ATERRO

O Aterro Sanitário de KaTembe é dotado de diversas infraestruturas de apoio operacional, projectadas para garantir a eficiência, segurança e sustentabilidade da sua operação. Estas infraestruturas incluem:

- **Edifícios Administrativos:** Espaços destinados à gestão administrativa e operacional do aterro, com áreas para escritórios, salas de reuniões e instalações para a equipe técnica.
- **Oficinas e Armazéns:** Instaladas para realizar a manutenção de equipamentos e veículos utilizados na operação do aterro, bem como para armazenar peças de reposição e materiais necessários para as actividades operacionais.
- **Estradas Internas:** Redes de acesso dentro do aterro, garantindo a circulação de veículos pesados e de transporte de resíduos, facilitando a operação eficiente das células de disposição de resíduos e outras áreas do aterro.
- **Pesagem e Controle de Entrada de Resíduos:** Instalações equipadas com balanças para monitorizar a quantidade de resíduos recebidos, contribuindo para a gestão eficaz do aterro e assegurando a conformidade com os regulamentos ambientais.
- **Sistema de Drenagem e Tratamento de Lixiviados:** Infra-estruturas que garantirão a captura e tratamento dos líquidos gerados pelos resíduos, evitando a contaminação do solo e das águas subterrâneas. O sistema será projectado para maximizar a eficiência e minimizar os impactos ambientais, descarregando o efluente tratado através de um emissário no Rio Tembe.
- **Sistema de Drenagem Pluvial** - Concebido para captar e desviar as águas da chuva, evitando a sua entrada nas células de deposição e a produção excessiva de lixiviados. Inclui valas periféricas que recolhem as águas provenientes das áreas adjacentes e das superfícies do aterro, conduzindo-as de forma controlada para o meio natural.
- **Captação e Tratamento de Biogás:** Infra-estruturas para a captura e utilização do biogás gerado pela decomposição dos resíduos no aterro. O biogás será utilizado para produção de energia ou queimado em flares, contribuindo para a redução das emissões de gases de efeito estufa.



Antevisão geral da implementação do Projecto

8 CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO

SISTEMA DE SELAGEM E REVESTIMENTO

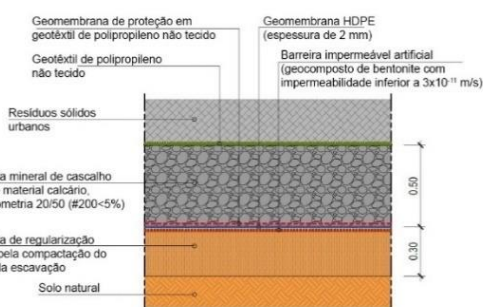
DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento das células de deposição foi feito com base no tipo de resíduos, volume projectado, características geotécnicas do local e sistemas de drenagem planeados. O design das células de disposição é adequado para suportar o volume de resíduos esperado, mantendo a estabilidade e a integridade do aterro.

SELAGEM E REVESTIMENTO

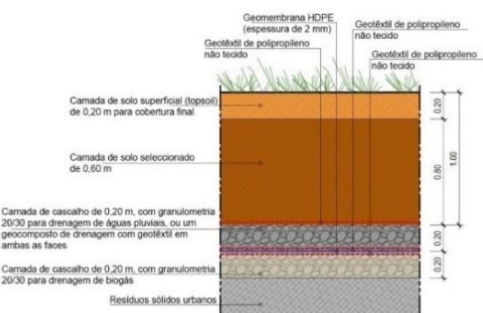
A selagem e o revestimento das células do aterro é realizada com materiais e técnicas projectadas para garantir a máxima protecção contra a contaminação ambiental. O sistema de selagem é composto por múltiplas camadas, incluindo:

- **Camada de Solo Compactado:** É utilizada uma camada de solo compacto como base para a impermeabilização das células, impedindo a infiltração de líquidos no solo subjacente.
- **Membranas Impermeáveis (Geomembranas):** São aplicadas geomembranas de alta densidade sobre o solo compactado para criar uma barreira impermeável. As geomembranas são essenciais para evitar a migração de lixiviados para o meio ambiente.
- **Camada de Drenagem:** Acima da geomembrana, é instalada uma camada de drenagem para permitir o escoamento adequado dos lixiviados gerados pelos resíduos, evitando que se acumulem dentro das células. Este sistema é conectado ao sistema de tratamento de lixiviados.



Sistema de Selagem de Fundo

- **Cobertura Final (Selagem Superior):** Após o preenchimento das células, é aplicada uma camada de cobertura final, que inclui uma camada de solo compactado e revestimento vegetativo. Esta camada tem como objectivo reduzir a emissão de odores, controlar a evaporação e promover a estabilização do solo.



Sistema de Selagem de Topo

FASE DO ATERRO (PREENCHIMENTO DAS CÉLULAS)

O preenchimento das células ocorre de maneira gradual e sistemática, respeitando o planeamento técnico e ambiental para garantir a eficiência do processo e minimizar impactos.

Antes do início da utilização de cada célula do aterro, é realizada uma **preparação cuidadosa do terreno**, com a instalação de sistemas de impermeabilização e drenagem, destinados a impedir a infiltração de lixiviados e a criar condições controladas para a deposição dos resíduos.

O preenchimento da célula é feito de **forma faseada**, através da deposição de resíduos sólidos urbanos em camadas sucessivas, que são espalhadas e compactadas para garantir estabilidade, segurança e melhor aproveitamento do espaço disponível.

Durante a operação, a produção de **lixiviados e biogás** é permanentemente controlada: os lixiviados são recolhidos por sistemas de drenagem e encaminhados para tratamento, enquanto o biogás gerado pela decomposição dos resíduos é captado e tratado, sendo valorizado ou queimado de forma controlada.

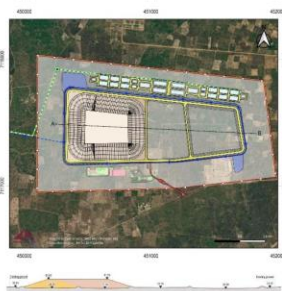
Ao longo do enchimento, são aplicadas **coberturas intermédias** de solo ou material adequado, que reduzem odores, evitam a proliferação de vectores e contribuem para a estabilidade do aterro. Quando a célula atinge a sua capacidade máxima, é **encerrada de forma definitiva**, com a aplicação de uma cobertura final selada e vegetada, assegurando a protecção ambiental e a integração paisagística da área.



Implantação global do aterro sanitário (2026-2028), com a delimitação das zonas de disposição das células, áreas de apoio operacional, vias internas e áreas de protecção ambiental. O perfil A-B na parte inferior ilustra o corte topográfico longitudinal, evidenciando a morfologia do terreno antes do início das operações.



Preenchimento das células 1 e 5 (2029-2035) - Primeira fase operacional, onde as células são preenchidas de acordo com o plano de avanço do aterro. O perfil A-B mostra o preenchimento inicial dessas células, com destaque para o volume de resíduos e solo utilizados nesta etapa.



Preenchimento das células 2 e 6 (2036-2042) - Segunda fase operacional do aterro, evidenciando o avanço do preenchimento para as células adjacentes. O perfil A-B reflete a elevação acumulada das células já preenchidas e a incorporação dos novos volumes depositados.

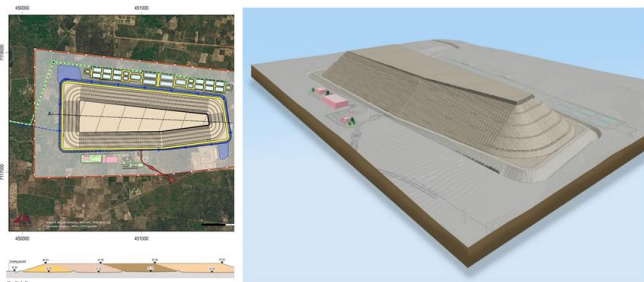


Preenchimento das células 3 e 7 (2043 - 2050) - terceira fase do aterro, mostrando o preenchimento das células adjacentes, dando continuidade à operação e aumentando o volume de resíduos armazenados. O perfil A-B evidencia o perfil e o estágio avançado de ocupação do aterro.

Na fase final de funcionamento do aterro sanitário, correspondente ao **preenchimento das últimas células (4 e 8)**, o projecto entra na sua **etapa operacional final**. Nesta fase, as áreas de deposição atingem a capacidade máxima prevista e iniciam-se os procedimentos de **encerramento definitivo das células**, incluindo a aplicação da cobertura final e a vedação permanente.

As medidas técnicas associadas ao encerramento são tratadas de forma detalhada no **Plano de Encerramento**, enquanto as intervenções destinadas à **requalificação paisagística e integração ambiental da área** estão descritas no **Plano de Requalificação Paisagística**.

Ambos os planos fazem parte integrante do projecto e visam garantir a segurança ambiental, a estabilidade do aterro e a adequada recuperação da área após o término da operação.



Preenchimento das células 4 e 8 - terceira fase do aterro, mostrando o preenchimento final das células, com destaque para a cobertura e vedação conforme o plano de encerramento. O perfil A-B evidencia o perfil e o estágio final de ocupação do aterro

SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

O Sistema de Drenagem Pluvial do Aterro Sanitário de KaTembe foi concebido para **controlar, recolher e encaminhar de forma segura as águas da chuva**, evitando a sua infiltração nas células de deposição de resíduos e reduzindo a produção de lixiviados.

O sistema inclui uma **drenagem interna**, que recolhe as águas pluviais incidentes nas áreas operacionais e nas superfícies seladas do aterro, e uma **drenagem externa**, constituída por valas periféricas que interceptam as águas provenientes das áreas adjacentes, impedindo a sua entrada no interior do aterro / das células

As águas recolhidas são encaminhadas para **bacias de retenção temporária**, localizadas em zonas baixas do terreno, cuja função é amortecer os caudais de pico gerados durante eventos de precipitação intensa. Estas bacias permitem reduzir a velocidade do escoamento e otimizar o dimensionamento das estruturas hidráulicas a jusante.

A descarga das águas pluviais é efectuada através de **box-culverts**, que asseguram o encaminhamento controlado para a linha de água receptora.

O EIA prevê a **protecção e revestimento do leito e margens da linha de água** que recebe as águas pluviais do aterro, de forma a prevenir fenómenos de erosão, instabilidade das margens e degradação ambiental. Estas medidas garantem que o escoamento das águas pluviais ocorre de forma segura e controlada,

assegurando a protecção do meio receptor e a integração do sistema de drenagem no enquadramento ambiental envolvente.



Box-culvert



Colchão reno

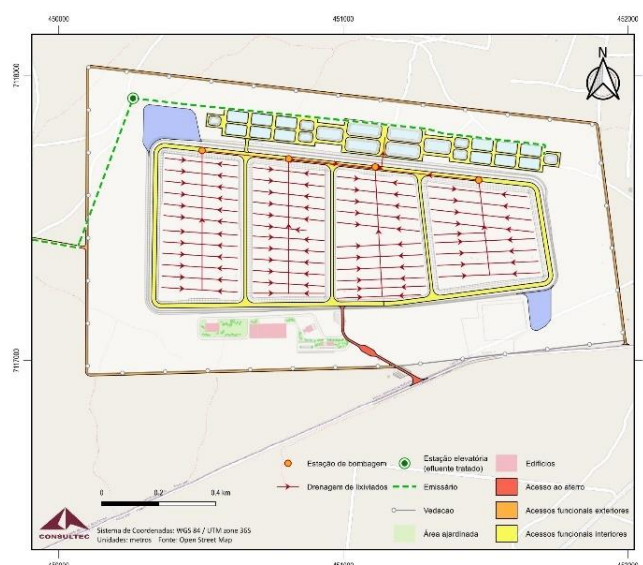
SISTEMA DE DRENAGEM DE LIXIVIADOS

O Sistema de Drenagem de Lixiviados foi projectado para gerir o líquido gerado pela infiltração da água de chuva e pela percolação dos resíduos. Este sistema visa minimizar os impactos ambientais causados pela produção de lixiviados, garantindo a segurança das operações do aterro e a protecção do meio ambiente.

A drenagem dos lixiviados é composta por uma rede passiva e activa, com vários componentes interligados que asseguram o escoamento controlado e o tratamento adequado do lixiviado gerado.

Camada de Drenagem e Rede de Colectora

A produção de lixiviados começa com a infiltração da água através das células do aterro. Para capturar o lixiviado, é instalada uma camada de drenagem composta por brita, coberta por geotêxtil, que facilita a percolação do líquido para os tubos de drenagem em HDPE (polietileno de alta densidade). Esta rede de drenagem está projectada para operar por gravidade, garantindo que o lixiviado seja eficientemente conduzido até as caixas de recepção, sem o risco de contaminação cruzada com as águas pluviais.



Sistema de Drenagem de Lixiviados (Aterro)

Caixas de Recepção e Estações de Bombeamento

O lixiviado recolhido no sistema de drenagem é conduzido para **caixas de recepção ligadas a estações de bombeamento**,

distribuídas ao longo do perímetro do aterro. Cada estação dispõe de **duas bombas submersíveis**, que funcionam de forma alternada para garantir segurança e continuidade da operação. Sensores de nível permitem controlar automaticamente o arranque e a paragem das bombas, em função da quantidade de lixiviado presente.

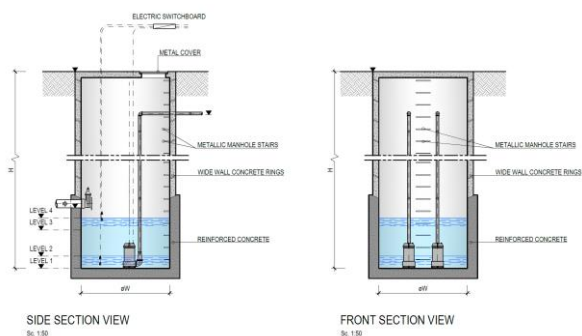
Sistema de Drenagem e Bombeamento

O sistema de drenagem é constituído por **tubos perfurados em HDPE**, instalados na base das células do aterro, permitindo a recolha eficiente do lixiviado por gravidade. O escoamento é assegurado por inclinações adequadas das tubagens, que encaminham o lixiviado para uma **lagoa de equalização**, onde pode ser temporariamente armazenado antes do tratamento.

A capacidade do sistema é ajustável, permitindo responder às variações de produção de lixiviados ao longo da vida útil do aterro.

Estações de Bombeamento

As estações de bombeamento são construídas em **estruturas de betão**, posicionadas acima do nível máximo de lixiviados, de forma a evitar fugas e garantir segurança ambiental. Dispõem de **equipamento redundante** e sistemas de controlo automático, incluindo sensores de nível, que asseguram um funcionamento eficiente e contínuo, mesmo durante períodos de manutenção ou eventuais falhas operacionais.



Estações de Bombeamento

SISTEMA DE TRATAMENTO DE LIXIVIADOS

O Sistema de Tratamento de Lixiviados é uma parte crucial da gestão ambiental do aterro, com o objectivo de minimizar os impactos negativos causados por eventual poluição da água do Rio Tembe, um dos principais pontos de preocupação.

O sistema foi projectado para garantir que o lixiviado gerado seja tratado de forma eficiente antes de ser descartado, cumprindo os regulamentos ambientais e garantindo a protecção dos recursos hídricos locais.

Estrutura do Sistema de Tratamento

O Sistema de Tratamento de Lixiviados do Aterro Sanitário de KaTembe foi concebido para **tratar de forma controlada os líquidos contaminados** gerados pela decomposição dos resíduos e pela infiltração de águas da chuva no interior do aterro, prevenindo a

contaminação do solo, das águas subterrâneas e dos corpos de água superficiais.

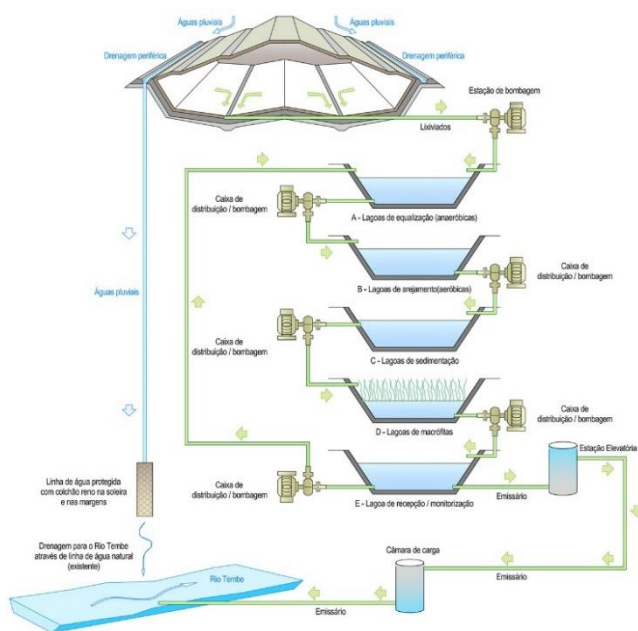
Os lixiviados recolhidos através do sistema de drenagem são inicialmente encaminhados para **lagos de regularização**, onde é assegurada a equalização dos caudais e das características do efluente.



Esquema ilustrativo do Sistema de Tratamento Lagunar

- **Lagoas de Equalização/Anaeróbicas (A):** Estas lagoas estabilizam o fluxo e a qualidade do lixiviado antes de ser direccionado para as lagoas aeradas. Elas realizam um tratamento anaeróbico preliminar, reduzindo a carga orgânica e facilitando a sedimentação dos sólidos pesados.
- **Lagoas Aeradas (B):** São utilizadas para a redução da carga orgânica por meio de processos biológicos aeróbicos. O oxigénio necessário para a degradação da matéria orgânica é fornecido por aeradores mecânicos, o que também ajuda na mistura do efluente.
- **Lagoas de Sedimentação (C):** Estas lagoas permitem a sedimentação do lodo gerado nas lagoas aeradas, com períodos de limpeza superiores a um ano. O lodo estabiliza durante esse tempo e é limpo de forma alternada.
- **Wetlands Construídas (Leitos de Macrófitas (D)):** São sistemas de tratamento eficientes que utilizam plantas emergentes para purificar o efluente. Estes wetlands ajudam a reduzir substâncias como DQO, DBO5 e sólidos suspensos, utilizando sistemas de fluxo superficial, sub-superficial e combinados para otimizar a purificação da água. Os leitos de macrófitas são compostos por várias camadas construtivas para garantir a eficiência do tratamento. A base é feita de brita calcária com uma camada superior de brita grossa, e a camada final de solo arável ajuda na adaptação das plantas e reduz a evaporação. O sistema inclui drenagem, esvaziamento e controle de nível de água para otimizar o funcionamento das macrófitas.
- **Monitoramento Contínuo (E):** O sistema de tratamento será monitorado continuamente, com sensores para medição de parâmetros críticos, como a Demanda Bioquímica de Oxigénio (DBO), Demanda Química de Oxigénio (DQO), pH, e a concentração de metais pesados. Essa monitorização permitirá ajustes no processo de tratamento, garantindo a conformidade com os limites de emissão estabelecidos.

O processo de tratamento é projectado para atender tanto à fase ácida quanto à fase metanogénica do ciclo de decomposição dos resíduos, abordando as diferentes características dos lixiviados ao longo do tempo.



Sistema de Drenagem (Pluvial e Lixiviado)

Recirculação do lixiviado

O sistema de tratamento de lixiviados foi concebido para operar de forma flexível e ambientalmente segura, prevendo duas opções após o tratamento: a descarga no rio Tembe, apenas quando o efluente cumpre integralmente os requisitos de qualidade definidos, ou a recirculação no próprio sistema, sempre que esses requisitos não sejam atingidos.



A recirculação consiste na reintrodução do efluente tratado nas lagoas e wetlands construídas (ou no próprio aterro), permitindo que o lixiviado volte a passar pelo sistema de tratamento. Este processo aumenta o tempo de contacto com as plantas e o substrato, melhorando a remoção de contaminantes, nomeadamente nutrientes, metais pesados e matéria orgânica.

EMISSIONÁRIO DE DESCARGA (EFFLUENTE TRATADO)

O emissário de descarga foi projectado para assegurar o **transporte seguro e controlado do efluente tratado** resultante do sistema de tratamento de lixiviados do Aterro Sanitário de KaTembe até ao

corpo hídrico receptor, garantindo a protecção ambiental. O sistema integra estruturas adequadas ao transporte do efluente, dimensionadas para funcionar de forma estável e segura, mesmo em condições de variação de caudal.

O emissário é constituído por uma **conduta fechada, enterrada**, dimensionada para os caudais previstos e construída com materiais adequados à condução de efluentes, assegurando resistência mecânica, durabilidade e estanqueidade.

A infra-estrutura é complementada por **dispositivos de controlo e acesso**, que permitem a inspecção, manutenção e monitorização do funcionamento do emissário. Em conjunto, estes elementos asseguram que o encaminhamento do efluente tratado é realizado de forma contínua, controlada e compatível com a protecção ambiental do meio receptor, conforme previsto no EIA.



Esquema ilustrativo da descarga do efluente tratado: Sistema de Tratamento -> Meio receptor do Rio Tembe

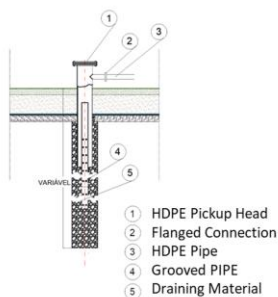
A **descarga do efluente é condicionada ao cumprimento prévio dos padrões de qualidade da água definidos**, sendo precedida por verificação analítica e acompanhada por um programa de monitorização regular, tanto do efluente tratado como do corpo hídrico receptor. Sempre que os resultados indiquem que os requisitos não são cumpridos, o sistema impede a descarga e encaminha o efluente para recirculação no sistema de tratamento, reforçando o processo de depuração.

Esta abordagem permite garantir que a descarga no meio ambiente ocorre apenas quando existem condições ambientais adequadas, reduzindo riscos de contaminação dos recursos hídricos e assegurando uma gestão responsável e controlada dos lixiviados ao longo de toda a operação do aterro.

BIOGÁS

O Sistema de Recolha de Biogás do Aterro Sanitário de KaTembe é projectado para capturar o biogás gerado pela decomposição dos resíduos sólidos. O biogás, composto principalmente por metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2), é extraído por meio de poços de biogás distribuídos ao longo do aterro. Esses poços, construídos conforme o aterro cresce, direccionam o biogás para um sistema central de colecta.

O biogás é extraído dos poços e transportado para um sistema de coleta perimetral, conectado a um coletor principal que regula o fluxo. Esse sistema permite monitoramento contínuo e medição da produção de biogás, garantindo que o biogás captado atenda aos requisitos do sistema de geração de energia.



Recolha de biogás do aterro

O biogás extraído passa por um **processo de purificação** para remover impurezas, como H₂S (sulfeto de hidrogénio), siloxanos e partículas sólidas, que poderiam prejudicar os geradores e reduzir a eficiência do sistema. A purificação inclui a remoção de humidade, utilizando trocadores de calor, e a filtração de H₂S com filtros de carvão activado.

Carvão activado



Equipamentos de remoção de siloxanos



Após o tratamento, o biogás purificado é comprimido e direccionado para os geradores de gás (Gensets), onde é queimado para gerar electricidade. A **unidade de geração** opera continuamente, com uma disponibilidade superior a 90%, utilizando o biogás como fonte de energia renovável.

Em casos de excesso de biogás ou falhas no sistema de geração, o **biogás será queimado de forma controlada** em um flare (sistema de queima de emergência). Isso impede a liberação descontrolada de biogás, garantindo a segurança e minimizando as emissões de gases de efeito estufa.

O sistema de **monitoramento contínuo** da concentração de metano e outros parâmetros críticos do biogás é realizado por analisadores de gás. O sistema SCADA, integrado à unidade, permite o controle remoto e o ajuste automático dos parâmetros operacionais, garantindo a operação eficiente e segura da geração de energia.

PLANO DE REQUALIFICAÇÃO PAISAGÍSTICA

O Plano de Recuperação Paisagística do Aterro Sanitário de KaTembe visa restaurar o ambiente afectado pela operação do aterro, promovendo a integração do aterro ao seu entorno e minimizando os impactos visuais e ecológicos. O plano envolve duas intervenções principais: a área de cobertura final do aterro de resíduos sólidos e as áreas adjacentes ao aterro.

Área de Cobertura Final do Aterro

Na área de cobertura final do aterro, será aplicada a técnica de hidrossemeadura herbácea, que utiliza uma mistura de sementes de leguminosas e gramíneas para proteger o solo da erosão. As espécies seleccionadas são *Aristida adscensionis*, *Cenchrus ciliaris* e *Indigofera spicata*, com densidade de 40 kg/ha. A aplicação ocorrerá durante a construção e será reforçada após a conclusão do aterro, especialmente nas zonas mais degradadas.

Áreas Adjacentes ao Aterro

Nas áreas adjacentes ao aterro, será realizada uma plantação de árvores e arbustos para formar cortinas vegetais, reduzindo o impacto visual do aterro. O plantio será feito em módulos, com distâncias específicas entre as árvores (4m x 4m) e arbustos (1,5m x 1,5m), começando ao longo da cerca do aterro. As espécies escolhidas para a plantação são adaptadas ao clima e solo local, com prioridade para espécies nativas, de baixa manutenção e alta probabilidade de sucesso na recuperação paisagística. As árvores incluem *Azelia quanzensis*, *Azelia versicolor* e *Sclerocarya birrea*, enquanto os arbustos incluem *Dichrostachys cinerea* e *Strychnos innocua*.

Árvores



AQ - *Azelia quanzensis* (Deciduous)



Ce - *Azelia versicolor*



Pc - *Pappea capensis* (Evergreen)



Sb - *Sclerocarya birrea* (Evergreen)

Arbustos



Dichrostachys cinerea (deciduous or semi-deciduous)



Gardenia cornuta (evergreen)



Strychnos innocua (Deciduous)



Strychnos spinosa (Deciduous)

Espécies a serem usadas na requalificação paisagística da área do aterro

REQUISITOS DE PROJECTO

Para a construção e operação do aterro sanitário, serão necessários diversos **materiais de construção**, como solo para terraplenagem, brita para drenagem e compactação, além de geossintéticos como geotêxteis e geomembranas para impermeabilização e drenagem de lixiviados.

A operação do aterro dependerá de **fornecimento constante de energia eléctrica** para alimentar sistemas como bombas de lixiviados, ventiladores e instalações de biogás. Haverá geradores de backup para garantir a continuidade das operações em caso de falha de energia.

A **água** será necessária para operações como lavagem de equipamentos, combate a incêndios, controle de poeira e consumo dos trabalhadores. Também será essencial para o edifício operacional.

A operação de veículos e equipamentos requer o fornecimento regular de **combustíveis e lubrificantes**, com armazenamento seguro e manutenção para evitar riscos ambientais, como vazamentos.

No tratamento de lixiviados, serão utilizados produtos como **agentes acidificantes e antiespumantes**, com sistemas automatizados para dosagem e monitoramento, garantindo a eficiência do processo de filtragem.

A **operação do aterro requer 32 trabalhadores** distribuídos em diversas funções, incluindo gestores, operadores de máquinas, técnicos, e pessoal administrativo e de segurança.

CRONOGRAMA DO PROJECTO

O Projecto será realizado em várias fases, com uma duração total prevista de 36 meses. As fases iniciais incluem a construção das infra-estruturas de apoio e as primeiras células, seguidas pela construção das células subsequentes após 7 anos de operação.

VALOR DE INVESTIMENTO

O valor total estimado de **investimento** é de USD 25.000.000,00, abrangendo custos de construção, aquisição de equipamentos, sistemas de tratamento de lixiviados e biogás, e contingências.

9 PROJECTOS COMPLEMENTARES

Embora o presente Processo de Avaliação de Impacto Ambiental e Social incida especificamente sobre a construção e operação do aterro, a sua eficácia ambiental e social depende da articulação com outras intervenções estruturantes do sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos da Cidade de Maputo.

Entre estes projectos destacam-se o encerramento da Lixeira de Hulene e a construção da estrada de acesso ao Aterro de KaTembe e a expansão da recolha selectiva e da reciclagem. Alguns destes projectos estão sujeitos a processos de Avaliação de Impacto Ambiental autónomos, atendendo às suas características específicas, localização e tipologia de impactos potenciais.

O **encerramento da Lixeira de Hulene** é apresentado como uma intervenção prioritária, justificada pelos graves problemas ambientais e de saúde pública associados à deposição descontrolada de resíduos ao longo de várias décadas. O projecto visa eliminar fontes de poluição, estabilizar os resíduos existentes, recuperar ambientalmente a área e prevenir a sua reocupação informal, contribuindo para a melhoria das condições urbanas e sanitárias.

A **construção da estrada de acesso ao Aterro de KaTembe** constitui igualmente um elemento estratégico, assegurando a ligação eficiente entre a cidade e a nova infra-estrutura de deposição final. Esta via integra-se no planeamento territorial do distrito de KaTembe e no Projecto de Transformação Urbana de Maputo, garantindo condições adequadas para o transporte de resíduos e a segurança rodoviária.



Implantação da Via de acesso ao aterro, visualização geral

10 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJECTO

O conceito de Área de Influência (AI), conforme o Regulamento de AIA, abrange as áreas afectadas directa ou indirectamente pelos impactos ambientais do Projecto. A definição dessas áreas é influenciada por diversos factores e pode variar ao longo do ciclo de vida do Projecto.

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRECTA (AID)

A Área de Influência Directa (AID) corresponde à região directamente impactada pelas actividades do aterro, como escavação, construção e operação.



ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRECTA (AII)

A Área de Influência Indirecta (AII) abrange as áreas afectadas pelos impactos secundários do Projecto. As regiões mais distantes podem sentir os efeitos indirectos ao longo do tempo. Esta área inclui:

- **Meio físico:** Áreas adjacentes ao aterro, como as bacias hidrográficas do Rio Tembe e seus afluentes, afectadas pela alteração de fluxos hídricos e contaminação dos aquíferos subterrâneos.
- **Meio biótico:** Alteração na biodiversidade, incluindo fauna e flora aquática em regiões mais distantes devido à contaminação difusa.
- **Meio socioeconómico:** Comunidades distantes que podem ser afectadas pela diminuição da qualidade da água ou alterações nas condições económicas e ambientais, como impactos nas actividades pesqueiras e no abastecimento de água.

A AII é abrangente e inclui a província da Cidade de Maputo, considerando os impactos que o aterro (gestão de RSU) terá em toda a região.

11 SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA AMBIENTAL E SOCIAL

CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

O texto caracteriza o clima na área de implantação do Aterro Sanitário de KaTembe como **tropical chuvoso do tipo Aw**, segundo Köppen. Este clima apresenta duas estações bem definidas: um período seco e ameno entre Maio e Setembro (inverno austral) e outro quente e chuvoso entre Outubro e Abril (verão austral). A precipitação anual média supera a evaporação, reflectindo a influência dos sistemas de circulação atmosférica tropical.

A **caracterização climática** baseou-se em **séries de dados meteorológicos de longo prazo** e de **fontes internacionais reconhecidas**, incluindo NASA (MERRA-2), CRUTS v4.5 da Universidade de East Anglia em parceria com o Banco Mundial, e dados de vento da IEM/MESONET (ASOS) da Iowa State University, garantindo uma análise robusta das condições atmosféricas regionais.

O **regime de ventos** foi considerado adequado para dispersão atmosférica, sem identificação de condições atípicas. A estabilidade atmosférica também foi avaliada, sem evidências de instabilidade extrema.

Além disso, o contexto climático regional contempla a **ocorrência periódica de ciclones tropicais** que afectam Moçambique, incluindo a província de Maputo. Embora não sejam eventos constantes, representam um factor relevante de risco natural e estão devidamente considerados no EIA.

No contexto das **alterações climáticas globais**, estas são marcadas pelo aumento das temperaturas, variação da precipitação e maior frequência de fenómenos extremos.

Em 2021, Moçambique emitiu cerca de 109 MtCO₂e/ano (3,4 tCO₂e per capita), valor baixo comparado com países industrializados. Os dados mostram aquecimento contínuo desde o século XIX, com 2023 como o ano mais quente. Em Moçambique, a temperatura aumentou 0,4 °C por década entre 1961 e 2014, tendência que deve continuar, com projecções de +2,5 a +3 °C até 2065 e alterações na precipitação.

Na província de Maputo, espera-se aumento de 1,2–1,3 °C até 2059 e variações irregulares de chuva, embora com incertezas nos modelos climáticos.

QUALIDADE DO AR

A área do Aterro Sanitário de KaTembe situa-se num contexto periurbano e rural, com baixa actividade industrial. As principais fontes de emissões são o tráfego rodoviário, a circulação em vias não pavimentadas, a queima doméstica de biomassa e a queima informal de resíduos.

A qualidade do ar foi avaliada com base em **dados regionais e monitorização local**, seguindo normas moçambicanas e directrizes da OMS. As medições de PM₁₀, PM_{2.5}, PTS mostraram níveis dentro dos limites internacionais, sem evidência de degradação significativa.



Receptores sensíveis à Qualidade do Ar e Ambiente Sonoro

Verificou-se variação sazonal: valores mais altos na estação seca, devido a maiores concentrações de poeiras, e mais reduzidas na época das chuvas através da remoção promovida pela precipitação. Foram identificados receptores sensíveis, como habitações e

infraestruturas sociais próximas, mas sem exposição crítica. Conclui-se que o ar da área é globalmente satisfatório, dominado por fontes difusas típicas de zonas periurbanas e rurais.

AMBIENTE SONORO

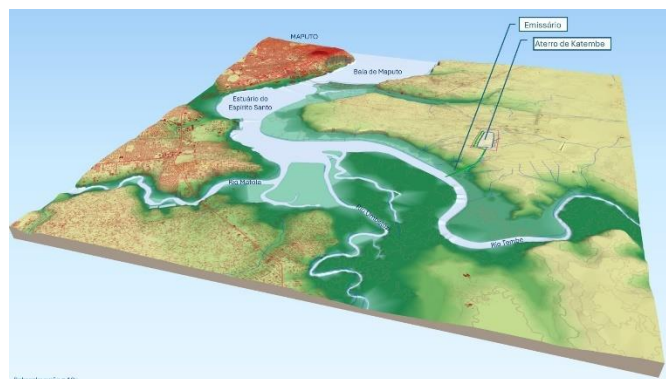
A área do Aterro Sanitário de KaTembe situa-se num contexto periurbano e rural com **baixos níveis de ruído de fundo** e ausência de fontes industriais significativas. As principais fontes sonoras são o tráfego rodoviário local, a circulação ocasional de veículos pesados, actividade domésticas e pequenas actividade agrícolas e comerciais.

A avaliação acústica, realizada com base em **dados regionais e medições locais**, seguiu a legislação moçambicana e referências internacionais. Os níveis sonoros registados correspondem aos de zonas pouco urbanizadas, permanecendo dentro dos limites aplicáveis. O ruído de fundo é intermitente e variável ao longo do dia, mais intenso no período diurno.

Embora existam receptores sensíveis (habitações dispersas e infraestruturas sociais), não foram observadas situações de desconforto acústico.

GEOLOGIA

A área do Aterro Sanitário de KaTembe situa-se numa **planície costeira com relevo suave**, formada por mantos dunares e superfícies ligeiramente onduladas, condições favoráveis à implantação das infraestruturas.



Morfologia da área em estudo

Geologicamente, insere-se em formações sedimentares recentes do Quaternário, compostas sobretudo por **areias eólicas da Formação Congolote**, pouco consolidadas e intercaladas com sedimentos **aluviais e estuarinos**.

Em profundidade, ocorrem as formações Ponta Maona (arenitos arcóseos) e Tembe (arenitos e silto-arenitos consolidados). Predominam materiais arenosos com fraca cimentação superficial e boa estabilidade em profundidade, adequados às operações de escavação e modelação previstas, sem necessidade de explosivos.

Não foram identificadas falhas geológicas activas nem evidência de instabilidade tectónica ou movimentos de massa. Em síntese, o enquadramento geológico é estável e compatível com o projecto,

constituindo a linha de base para a avaliação de impactos e garantindo condições favoráveis à construção e operação do aterro.

SOLOS

A área do Aterro Sanitário de KaTembe apresenta solos arenosos, resultantes de **mantos dunares interiores e antigos ambientes estuarinos**. A caracterização feita no EIA, com base em observações de campo e dados geotécnicos, definiu a situação de referência dos solos.

A camada superficial (0,3–0,4 m) é composta por solos arenosos amarelos, bem drenados, pouco férteis e ácidos, inadequados para agricultura intensiva. Em profundidade, surgem solos argilosos com drenagem deficiente, alta saturação hídrica e eventual salinidade, típicos de planícies costeiras.

Geotecnicamente, os solos são **fácilmente escaváveis e adequados às operações de terraplenagem**, exigindo, contudo, medidas de compactação, drenagem e estabilização devido à presença de areias soltas e argilas saturáveis.

Em síntese, trata-se de solos arenosos superficiais com materiais finos em profundidade, **limitados para agricultura, mas compatíveis com a implementação do aterro**, constituindo a linha de base pedológica para a avaliação dos impactos do projecto..



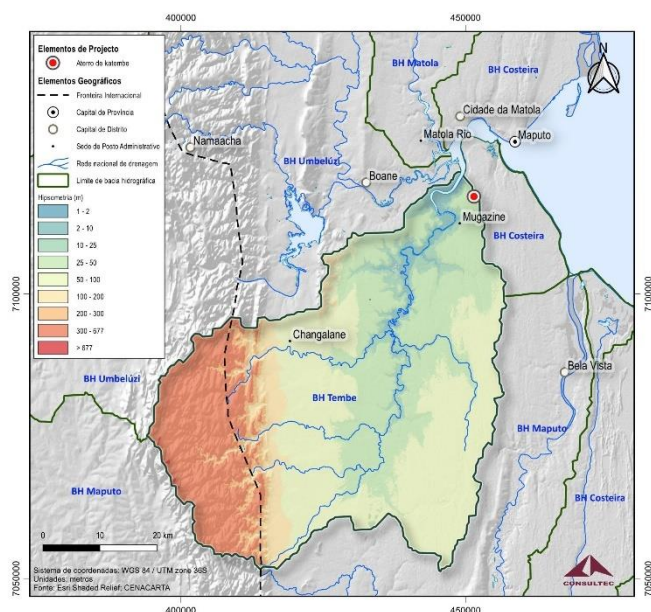
Solos arenosos na zona de implantação do aterro

HIDROLOGIA

A área do Aterro Sanitário de KaTembe situa-se na **bacia hidrográfica do Rio Tembe**, importante curso de água do sul de Moçambique que drena para a Baía de Maputo. O rio apresenta **regime sazonal**, com caudais elevados na estação chuvosa (Dezembro a Março) e reduzidos na seca, reflectindo a variação da precipitação.

A dinâmica do Rio Tembe resulta da **interacção entre escoamento fluvial e acção das marés**, que influencia a salinidade e circulação das águas nos troços próximos da foz. O escoamento superficial local organiza-se em pequenas linhas de drenagem temporárias,

activas durante chuvas intensas e típicas de solos arenosos e relevo suave.



Bacia Hidrográfica do Rio Tembe

O EIA evidencia que o sistema hidrológico é essencial para o **transporte de sedimentos** e a **manutenção dos ecossistemas ribeirinhos** e estuarinos, embora sofra pressões humanas a montante, ligadas a actividade urbanas e agrícolas.

Não existem infraestruturas hidráulicas significativas na área imediata do aterro, mantendo-se uma hidrologia natural, condicionada por factores climáticos e geomorfológicos..

A hidrologia local é caracterizada por uma área de cumeada, com três sub-bacias hidrográficas que drenam para o Rio Tembe.

QUALIDADE DA ÁGUA

A caracterização da qualidade da água baseou-se na análise de **dados existentes e campanhas de monitorização** realizadas, permitindo avaliar parâmetros físico-químicos e microbiológicos relevantes. Os resultados indicam que a qualidade da água do Rio Tembe apresenta variações sazonais, com tendência para maior carga de sólidos e matéria orgânica durante a estação chuvosa, associada ao aumento do escoamento superficial e do transporte de sedimentos.

O Rio Tembe e o seu sistema estuarino desempenham um papel relevante nos **ecossistemas aquáticos e costeiros da região**, pelo que a qualidade da água é considerada um descritor ambiental sensível no EIA. Esta caracterização de referência constitui a base para a avaliação dos potenciais impactos associados à descarga de efluentes tratados e à drenagem pluvial do aterro, os quais são analisados nas fases subsequentes do estudo.

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A região do Aterro Sanitário de KaTembe está situada em uma área costeira com **aquíferos superficiais e profundos**, influenciados

pela proximidade do mar e pelos rios locais, especialmente o Rio Tembe. O aquífero superficial é composto por areias finas e silto-argilosas, com profundidade variável de 3 a 5 metros. Ele é recarregado principalmente pela precipitação e pelo escoamento dos rios. Esse aquífero é utilizado principalmente para abastecimento doméstico e agrícola.

O aquífero profundo encontra-se em formações consolidadas, como a Formação Tembe, e está semi-confinado em algumas áreas. **A profundidade deste aquífero varia entre 20 e 60 metros**, sendo uma fonte importante de água para abastecimento urbano, devido à sua alta produtividade.

A bacia do Rio Tembe é uma fonte importante de **recarregamento do aquífero superficial**, e a cobertura vegetal ao redor do aterro também afecta a percolação das águas pluviais e a recarga dos aquíferos. A comunidade local depende significativamente das águas subterrâneas para suas necessidades diárias, com a utilização de furos e poços, sendo que seis furos conectados ao aquífero profundo e outros 66 mananciais subterrâneos abastecem a população. Nenhum destes furos se encontra na área de influência directa do aterro.

AMBIENTE BIÓTICO

ECOLOGIA TERRESTRE

A área do Aterro Sanitário de KaTembe insere-se num **mosaico costeiro típico da região da Maputalândia**, composto por dunas interiores, savanas arbustivas, áreas agrícolas, zonas de pastagem e sistemas húmidos estuarinos, reflectindo uma **ocupação humana prolongada e uso do solo transformado**.

As **dunas costeiras**, com **vegetação arbustiva e arbórea** adaptada a solos arenosos, são ecologicamente relevantes, embora na área do projecto se encontrem **parcialmente degradadas e fragmentadas**. As savanas abertas dominam as zonas com solos arenosos, enquanto os mangais, ecossistemas importantes, situam-se fora da área de implantação directa.

A **caracterização florística** da área directa identificou 112 indivíduos de 19 espécies e 13 famílias, principalmente *Fabaceae*, *Anacardiaceae* e *Phyllanthaceae*, reflectindo **vegetação secundária antropofílica**.



Vegetação arbustiva



Strychnos spinosa, vegetação arbustiva

Vegetação arbustiva na área do aterro

A **fauna terrestre apresenta baixa diversidade**, composta por espécies comuns e generalistas, sem registo de espécies endémicas ou ameaçadas.

O uso do solo é dominado por **formações herbáceas, agricultura e pastagens**, fundamentais para a economia local, mas também índice da pressão humana e da perda de biodiversidade.

ECOLOGIA FLUVIAL E ESTUARINA

A ecologia fluvial e estuarina da área do Aterro de KaTembe está associada ao estuário do Espírito Santo e ao Rio Tembe, ecossistemas onde há **interacção entre águas doces e marinhas**, controlada pelas marés, sazonalidade hidrológica e transporte de sedimentos.

O **estuário do Espírito Santo** é o principal elemento ecológico regional, composto por mangais e lodaçais intertidais que actuam na retenção de sedimentos, protecção costeira e suporte de biodiversidade aquática.

O **mangal do Rio Tembe**, dominado por *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorhiza* e *Ceriops tagal*, possui alto valor ecológico, funcionando como viveiro de ictiofauna, defesa contra erosão e reservatório de carbono.

Os **lodaçais intertidais** sustentam comunidades bentónicas adaptadas, contribuindo para a produtividade do estuário, embora sofram pressões humanas ligadas à urbanização e às actividades a montante.

As **pradarias marinhas** e outros habitats costeiros (praias, recifes, costas rochosas) **não ocorrem na área de influência directa do projecto**, estando restritos a zonas mais externas da Baía de Maputo, como Inhaca e Costa do Sol.

ÁREAS COM INTERESSE PARA A CONSERVAÇÃO

O EIA indica que a **área de implantação do aterro não se sobrepõe a áreas legalmente protegidas**, nem a zonas oficialmente classificadas para a conservação da natureza. As áreas protegidas mais próximas localizam-se a várias dezenas de quilómetros do projecto, não sendo directamente afectadas pelas actividades previstas.

CLASSIFICAÇÃO DOS HABITATS: NATURAL, MODIFICADO E CRÍTICO

A classificação dos habitats na área do Aterro Sanitário de KaTembe baseou-se no estado de conservação, grau de modificação humana e critérios de biodiversidade segundo Padrão de Desempenho 6 da IFC (PS6), distinguindo habitats naturais, modificados e críticos.

Habitats naturais incluem os mangais (com espécies dominantes *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorhiza* e *Ceriops tagal*) e a vegetação halófila de zonas intertidais e pântanos. Estes ecossistemas mantêm uma estrutura natural bem conservada, com apenas perturbações pontuais e pequenas alterações de drenagem.

Os **habitats modificados** dominam a área do projecto e correspondem a pastagens húmidas perturbadas, áreas agrícolas de subsistência e caminhos de acesso, resultantes de uso humano prolongado. Apresentam baixo valor ecológico, mas importância socioeconómica local.

A análise de **Habitat Crítico**, segundo os cinco critérios da IFC PS6, não identificou espécies ameaçadas, endémicas ou migratórias, mas accionou o critério 4, referente a ecossistemas ameaçados ou únicos, devido aos mangais da área de influência, considerados Habitat Crítico pelo seu alto valor ecológico, raridade e funções essenciais (protecção costeira, retenção de sedimentos e sequestro de carbono).

A **sobreposição entre o projecto e o habitat crítico é mínima**, mas o EIA recomenda medidas rigorosas de prevenção, mitigação e compensação, garantindo ausência de impactos adversos mensuráveis e, se necessário, ganho líquido de biodiversidade conforme boas práticas internacionais.



Distribuição da floresta de mangal na área em estudo



Mangal degradado na margem, na zona de implantação do projecto.

SERVIÇOS DE ECOSISTEMA

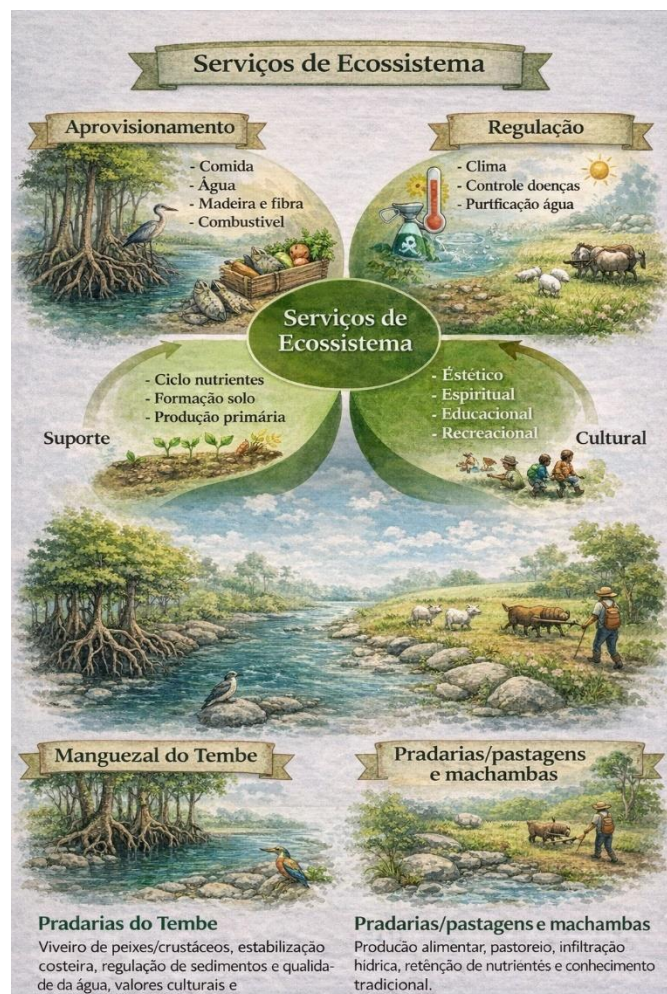
Os ecossistemas prestam serviços de aprovisionamento, regulação, suporte e culturais com importância local e regional.

O **mangal do Rio Tembe é o ecossistema mais relevante**, actuando como viveiro natural de fauna aquática, protector da linha de costa, regulador de sedimentos e melhorador da qualidade da água. Além disso, tem valor cultural e de subsistência, ligado à pesca artesanal e uso tradicional de recursos.

As pradarias, pastagens e machambas fornecem alimentos, pasto, retenção de nutrientes e recarga hídrica dos solos, embora sejam habitats modificados pela pressão humana.

O Rio Tembe fornece água doce, contribui para a recarga de aquíferos, o transporte natural de sedimentos e a manutenção de habitats aquáticos, além de ter importância económica e social para as comunidades locais.

Em síntese, os serviços de ecossistema da área de Projecto são essenciais para o equilíbrio ecológico e os meios de subsistência, mas já sofrem pressões cumulativas da urbanização e do uso intensivo do solo, sendo essa caracterização crucial para definir medidas de mitigação e compensação no âmbito do projecto.



AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

A área do Aterro Sanitário de KaTembe está localizada no Município de Maputo, com destaque para o Distrito Municipal de KaTembe, que é uma zona com características rurais, mas está registrando uma expansão demográfica devido ao desenvolvimento da infraestrutura, como a Ponte Maputo-KaTembe.

Em 2017, KaTembe tinha uma população de 28.788 habitantes, sendo o segundo distrito menos populoso da cidade. No entanto, o bairro de Incassane, onde está localizado o aterro, tem mostrado um crescimento acelerado da população.

O município de Maputo, que abrange uma área de 346,77 km², é altamente urbanizado, com uma densidade populacional muito superior à média nacional. A população do município é de 1.080.277 habitantes, com uma grande parte vivendo em zonas urbanas e suburbanas. O Distrito Municipal de KaTembe é uma área em rápida urbanização, com 28% da população residente em Incassane, o bairro mais extenso.

Sistema de Governança

O município de Maputo é administrado por distritos e bairros, sendo que a governança local é dividida entre Administradores de Distrito e Secretários de Bairro. KaTembe, sendo uma área em crescimento, conta com uma administração local, e sua infraestrutura de gestão inclui quartéis chefiados por Chefes de Quarteirão.



Sedes administrativas do Distrito Urbano da Katembe

Demografia

O Distrito Municipal da KaTembe apresenta baixa densidade populacional e uma população predominantemente jovem, inserida num contexto periurbano em rápida transformação. De acordo com o RGPH 2017 (INE), a KaTembe registava crescimento populacional significativo, com variações entre bairros; Incassane destacou-se por taxas de crescimento anual superiores à média distrital. A estrutura etária evidencia uma elevada razão de dependência, reflectindo pressão sobre os rendimentos familiares e os serviços sociais básicos

Grupos Etnolinguísticos

A população da área de estudo é maioritariamente composta por grupos etnolinguísticos do sul de Moçambique, com domínio de falantes de Xitsonga e Xironga, coexistindo com o uso generalizado do português como língua oficial e de comunicação institucional. A composição etnolinguística reflecte padrões históricos de ocupação e mobilidade regional, sem registo de tensões étnicas relevantes no EIA.

Religião

Verifica-se uma diversidade religiosa, com predominância de confissões cristãs, coexistindo com práticas religiosas tradicionais. O EIA refere que os rituais e práticas culturais tradicionais tendem a perder visibilidade espacial devido à urbanização e à reorganização do território, sendo frequentemente realizados no espaço doméstico, mantendo, ainda assim, relevância social e identitária



Locais de culto (Bairro Incassame)

Educação

A KaTembe dispõe de uma rede limitada de estabelecimentos de ensino, com maior concentração no ensino primário. O acesso ao ensino secundário é restrito, obrigando frequentemente à deslocação para outros distritos. Dados do INE (2022) indicam uma redução progressiva da taxa de analfabetismo, embora persistam desigualdades de género e abandono escolar associado a dificuldades económicas, gravidez precoce e responsabilidades familiares, sobretudo entre raparigas



Escola Primária de Mutsekwa



Escola Secundária de Incassane



Centro Técnico Profissional de Incassane



Escola Comunitária Secundária Jonh Wesley

Instituições de ensino em Incassane

Saúde

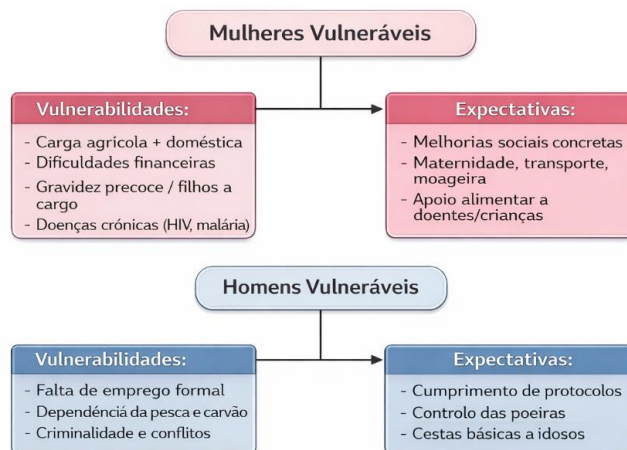
O sistema de saúde assenta em unidades sanitárias de nível primário, com cobertura considerada funcional, mas limitada em termos de especialização e resposta a emergências. O Centro de Saúde da KaTembe constitui a unidade de referência. As doenças mais frequentes incluem malária, hipertensão, doenças respiratórias e HIV/TB, com agravamento de problemas respiratórios na estação seca. Dados de 2022–2023 indicam reforço pontual do pessoal de enfermagem, mas persistem lacunas no acesso e capacidade de resposta



Centros de Saúde (KaTembe)

Grupos Vulneráveis

Os grupos vulneráveis identificados incluem idosos, mulheres chefes de agregado, pessoas com deficiência e doentes crónicos. Em 2022, o subsídio social básico beneficiou 1 401 pessoas na KaTembe, correspondendo maioritariamente a mulheres e pessoas idosas (INE, 2023). Os encontros de grupos focais evidenciam vulnerabilidades estruturais associadas ao desemprego, fraca escolaridade e acesso limitado a serviços sociais



Síntese das principais vulnerabilidades socioeconómicas e expectativas associadas de mulheres e homens em situação de maior fragilidade social,

Insegurança Alimentar

Segundo dados do SETSAN (2023), a maioria da população do distrito encontra-se nas Fases 1 (segurança) e 2 (stress) de segurança alimentar. No período 2022–2023, 5% da população da KaTembe foi classificada em Fase 3 – Crise, não se registando situações de emergência ou catástrofe alimentar. A insegurança alimentar está associada à dependência da agricultura de subsistência e à variabilidade climática

Violência Baseada no Género (VBG)

A Violência Baseada no Género é reconhecida como um problema social relevante na Cidade de Maputo, afectando de forma desproporcionada mulheres, raparigas, crianças e pessoas com deficiência. O EIA enquadra a KaTembe neste contexto urbano mais amplo, referindo limitações no acesso a serviços especializados e dependência dos Centros de Atendimento Integrado às Vítimas de Violência (CAIVs) como principal mecanismo institucional de resposta.

Habitação e Condições de Vida

Predominam habitações de autoconstrução, com uso de materiais mistos (alvenaria, chapas metálicas), típicas de áreas periurbanas. Dados do INE (2017) indicam uma melhoria gradual do parque habitacional na Cidade de Maputo, embora a KaTembe mantenha maior proporção de habitação básica e vulnerável a eventos climáticos. As condições de vida reflectem limitações no acesso a saneamento e drenagem adequados



Exemplos de habitações no Bairro de Incassane

Serviços e Infra-estruturas Básicas

O acesso à energia eléctrica é parcial e a iluminação pública é limitada. O abastecimento de água depende sobretudo de furos e sistemas locais, e o saneamento é maioritariamente assegurado por latrinas melhoradas e fossas. A gestão de resíduos sólidos é deficiente, recorrendo-se frequentemente à queima ou enterramento doméstico



Gestão e depósito de resíduos na KaTembe

Pesca

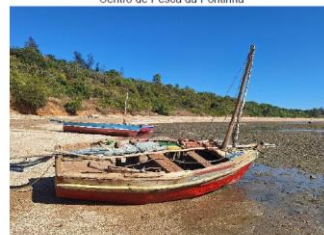
A pesca artesanal constitui uma actividade económica central, organizada em centros de pesca ao longo do estuário do Rio Tembe. Envolve pescadores permanentes e sazonais, utilizando embarcações e artes tradicionais. O EIA refere sinais de redução dos recursos pesqueiros, associados à pressão cumulativa sobre o ecossistema estuarino e mangal



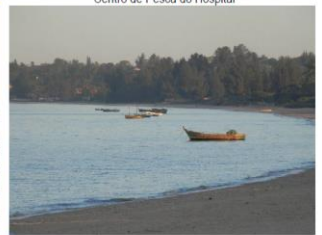
Centro de Pesca da Pontinha



Centro de Pesca do Hospital



Centro de Pesca da Zona 5

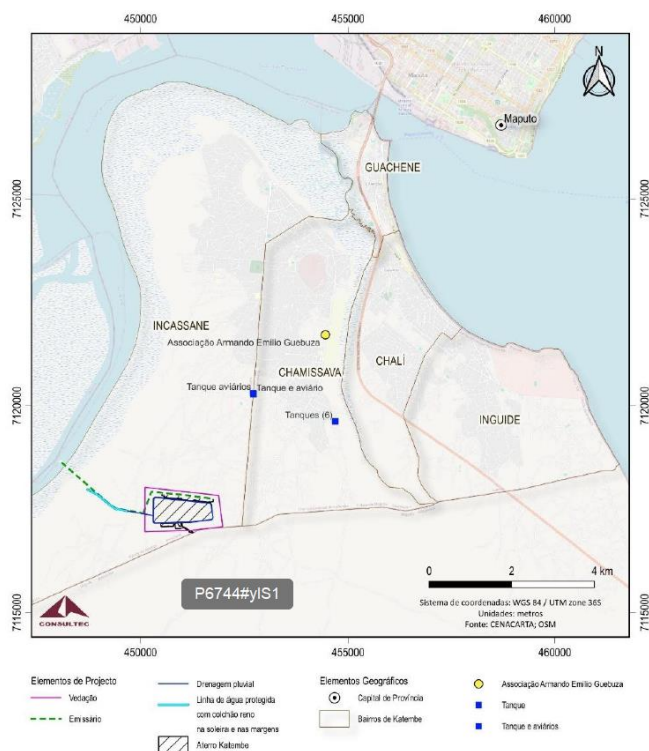


Centro de Pesca do Diogo

Aquacultura

A aquacultura é incipiente e de pequena escala, com tanques dispersos, sobretudo no bairro de Incassane. Trata-se de uma actividade complementar, ainda com peso económico reduzido, mas

com potencial de diversificação dos meios de subsistência locais, conforme identificado no EIA



Agricultura

A agricultura de subsistência é a principal actividade económica das famílias, praticada em machambas de zonas baixas, altamente dependente das chuvas. O EIA identifica forte participação feminina, o que acentua a carga de trabalho das mulheres e a vulnerabilidade climática dos agregados.



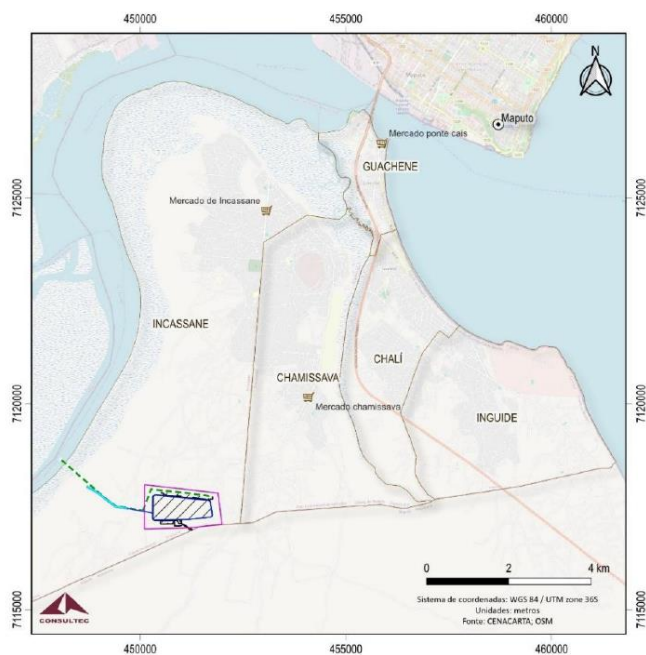
Associação agrícola no Bairro de Chamissava

Pecuária

A pecuária é limitada e extensiva, envolvendo pequenos efectivos de caprinos e aves, com reduzida expressão económica. Funciona sobretudo como complemento alimentar e de rendimento, sem sistemas produtivos estruturados

Comércio e Indústria

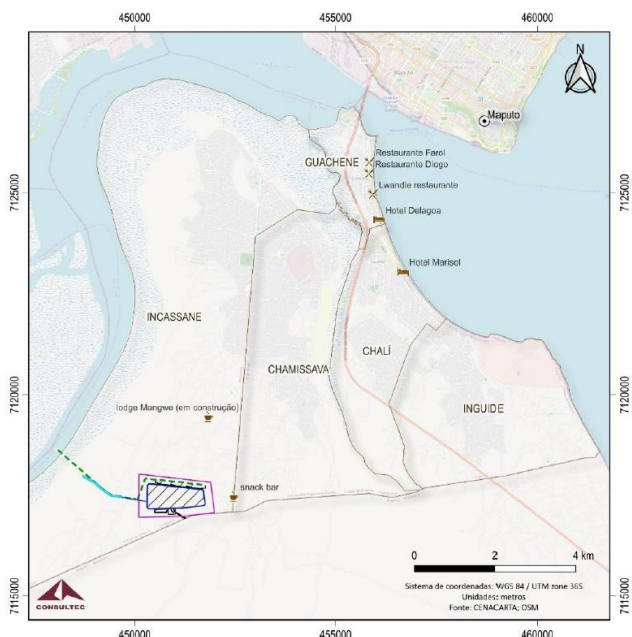
O comércio é maioritariamente informal, concentrado em mercados locais e pequenas actividades familiares. A indústria é residual, inexistindo unidades industriais relevantes na AID. O emprego formal é reduzido, predominando o autoemprego e actividades de subsistência (INE, 2022)



Mercados no distrito municipal da kaTembe

Turismo

O turismo tem expressão marginal na KaTembe, apesar do potencial paisagístico e ecológico associado ao estuário e à proximidade da Baía de Maputo. O EIA não identifica infra-estruturas turísticas relevantes na área de influência directa do projecto, sendo o sector ainda pouco desenvolvido



Empreendimentos turísticos no Distrito Urbano da KaTembe

Transporte e Comunicação

O sistema de transporte na região é limitado, mas a Ponte Maputo-KaTembe impulsionou o crescimento e a conectividade. O bairro de KaTembe tem acesso a transportes públicos informais, como as "chapa 100", e a cobertura de telefonia móvel é boa.

Este contexto socioeconómico reflecte uma região em rápido crescimento, com desafios em termos de infraestrutura, saúde, e educação, enquanto a urbanização avança, gerando novas oportunidades e pressões para o desenvolvimento sustentável.

12 METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO (FASE DE EIA)

Os potenciais impactos das actividades propostas foram identificados através dum processo sistemático no qual são consideradas com atenção as interacções entre as actividades propostas do projecto e o ambiente biofísico e socioeconómico, a fim de identificar os impactos ambientais do projecto que serão avaliados através de um balanço de perdas e ganhos.

Foram considerados os seguintes aspectos para determinar a importância dos impactos identificados:

- **Natureza do impacto:** positivo ou negativo;
- **Tipo de impacto:** directo, indirecto, cumulativo;
- **Amplitude:** local, regional, internacional;
- **Intensidade:** baixa, média, elevada
- **Duração:** curto, médio prazo, longo prazo

A pontuação combinada dos critérios supracitados corresponde a uma classificação de magnitude que, associada à probabilidade de ocorrência do impacto permite determinar a sua importância. A classificação da importância do impacto também reflecte a necessidade de mitigação, conforme descrito no quadro abaixo.



MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

A filosofia que irá ser aplicada no que respeita à mitigação de impacto procura em primeiro lugar (e na medida do possível) evitar a ocorrência impactos. Na impossibilidade de evitar os impactos, estes são mitigados através da modificação do projecto ou implementação de medidas de mitigação no local do impacto.

Nos casos em que as duas primeiras estratégias de mitigação são impossíveis, outras estratégias de remediação serão consideradas sempre que possível e, finalmente, investigar as opções de indemnização ou compensação, quando necessário. A identificação sistemática das medidas de mitigação adequadas é feita seguindo os critérios de hierarquia do quadro abaixo.



13 IDENTIFICAÇÃO DOS POTENCIAIS IMPACTOS AMBIENTAIS

No âmbito da Avaliação de Impactos Ambientais os descritores foram analisados de forma específica para as fases de construção e de operação do Aterro Sanitário de KaTembe.

Qualidade do Ar



Durante a **fase de construção**, prevê-se um aumento temporário de poeiras devido à limpeza, escavações e circulação de maquinaria pesada, especialmente em vias não pavimentadas e na estação seca. As emissões de partículas (PTS, PM₁₀, PM_{2.5}) poderiam atingir 161,4 t/mês, mas podem ser

reduzidas para cerca de 24,2 t/mês com medidas dirigidas ao controlo de poeiras como aspersão hídrica. Também ocorrerão emissões de gases de combustão (NO_x, CO, SO₂, CO₂ e compostos orgânicos voláteis) geradas por equipamentos e veículos a diesel e gasolina, com impacto localizado e temporário.

Na **fase de operação**, os principais impactos atmosféricos relacionam-se com a geração de odores pela deposição e decomposição dos resíduos, e com emissões do biogás (metano e outros gases) resultantes da combustão controlada no sistema de captação. A modelação indica que os níveis de poluentes permanecem bem abaixo dos limites legais, demonstrando baixo impacto residual. Por outro lado, o encerramento da Lixeira de Hulene e o início da operação do Aterro de KaTembe terão impacto positivo, com redução significativa de poluição atmosférica não controlada e melhorias para a saúde pública em Maputo.

As principais medidas de mitigação incluem:

- Controlo de poeiras com aspersão regular, limitação de velocidade (≤ 30 km/h), cobertura de cargas e planeamento de obras em função do vento (direcção e velocidade).
- Manutenção e inspecção de equipamentos para reduzir emissões de gases poluentes.
- Gestão de odores e biogás com cobertura diária de resíduos, sistema de captação e queima (flare) e monitorização contínua de gases (CH₄, CO₂, O₂, H₂S).
- Monitorização ambiental permanente, com campanhas de medição da qualidade do ar junto de receptores sensíveis e execução de um Plano de Gestão da Qualidade do Ar (PGAS).

Os principais impactos na qualidade do ar foram identificados, quantificados e classificados, sendo maioritariamente temporários e de baixa significância após mitigação. As medidas previstas permitem reduzir substancialmente as emissões de poeiras e gases, controlar odores e assegurar que a operação do aterro decorre dentro de padrões ambientalmente aceitáveis, contribuindo ainda para a eliminação de um passivo ambiental histórico associado à Lixeira de Hulene.

Ambiente Sonoro



Durante a **fase de construção**, prevê-se um aumento temporário dos níveis de ruído, causado pela instalação do estaleiro, movimentação de terras, uso de maquinaria pesada e transporte de materiais. Esses impactos são localizados, curtos e reversíveis, sendo muito baixos após mitigação.

Na **fase de operação**, o ruído provém das actividades do aterro (deposição, compactação e nivelamento de resíduos) e da circulação de veículos. As modelações acústicas realizadas demonstraram níveis acústicos globalmente reduzidos e compatíveis com o contexto periurbano quando respeitadas as zonas de protecção de 200 a 500 m. Com as medidas previstas, o impacto é negativo, directo, de longa duração, mas de baixa significância.

As principais medidas de mitigação incluem:

- Planeamento das obras, com localização adequada dos estaleiros e limitação das actividades ruidosas ao período diurno (06h00–20h00).
- Utilização de equipamentos modernos, manutenção e lubrificação regular, instalação de silenciadores e limitação da velocidade de circulação de veículos pesados (≤ 30 km/h).
- Gestão do transporte de resíduos, evitando trajectos nocturnos e rotas pré-definidas para minimizar o ruído gerado no transporte..
- Comunicação com as comunidades, através de informação prévia e estabelecimento de um mecanismo formal de queixas e diálogo sobre ruído activo nas fases de construção e operação.

Os impactos de ruído previstos são localizados e controláveis, sendo temporários na fase de construção e de baixa significância residual na fase de operação, graças à localização do aterro, à existência de zonas tampão e à implementação rigorosa das medidas de mitigação e monitorização previstas no PGAS.

Geologia



Na **fase de construção**, a componente Geologia foi analisada para avaliar os efeitos das intervenções físicas sobre o substrato local.

Foram identificados dois principais impactos: a alteração permanente da morfologia e do substrato geológico superficial, resultante das escavações, cortes, aterros e modelações do terreno necessários à instalação das infraestruturas, com modificação irreversível, porém limitada à área do projecto; e a instabilidade local temporária associada a escavações e taludes, que pode ocorrer durante a obra se não forem adoptadas práticas construtivas adequadas.

Estes impactos são negativos, directos e localizados, mas de baixa significância residual após a aplicação das medidas de mitigação, não comprometendo a estabilidade geológica regional.

Principais medidas de mitigação:

- Planeamento e execução controlada das escavações e aterros: execução faseada, limitação das áreas intervencionadas e conformação adequada dos taludes para garantir estabilidade física.
- Gestão adequada dos materiais geológicos escavados: reutilização interna de materiais compatíveis, evitando deposições desordenadas e reduzindo a necessidade de áreas externas.
- Integração com sistemas de drenagem e controlo de erosão: coordenação das soluções geotécnicas com sistemas de drenagem pluvial para prevenir degradação e instabilidade induzida.
- Reabilitação morfológica progressiva: regularização e estabilização das superfícies após conclusão das frentes de obra, assegurando segurança física e integração paisagística conforme o PGAS.

Os impactos geológicos são restritos e controláveis, e as medidas definidas garantem estabilidade, segurança e adequação geotécnica

para a construção e operação segura do Aterro.

Solos



Durante a **fase de construção**, a componente Solos foi analisada considerando os efeitos das intervenções físicas sobre o terreno. Foram identificados três impactos principais: a perda e degradação do solo superficial, decorrente da limpeza, escavação e aterros necessários à implantação das infraestruturas, com redução temporária da produtividade e funções ecológicas; a compactação dos solos, causada pela circulação de maquinaria pesada, alterando a porosidade e a infiltração; e o aumento da susceptibilidade à erosão, devido à exposição dos solos desprovidos de vegetação, favorecendo a erosão hídrica e eólica durante períodos de precipitação intensa. Estes impactos são classificados como negativos, directos, localizados e temporários.

Na **fase de operação**, os principais efeitos identificados são a selagem e ocupação permanente dos solos, pela impermeabilização das células, vias e infraestruturas, o que representa perda definitiva da função natural do solo na área de implantação; e o risco potencial de contaminação, mitigado pela existência de sistemas de impermeabilização, recolha e tratamento de lixiviados.

Principais medidas de mitigação:

- Gestão do solo superficial na construção: decapagem selectiva do solo fértil, armazenamento controlado e reutilização em reabilitação e integração paisagística.
- Limitação das áreas intervencionadas e da compactação: restrição das movimentações de terras, planeamento da circulação de maquinaria e manutenção adequada das vias internas.
- Controlo da erosão: estabilização temporária de taludes, drenagem superficial eficaz e reabilitação progressiva das áreas concluídas, integradas com a gestão de águas pluviais.
- Protecção dos solos na fase de operação: impermeabilização das células, recolha e tratamento de lixiviados e monitorização ambiental contínua.

Os impactos sobre os solos são locais, temporários e tecnicamente controláveis, e que as medidas integradas no PGA asseguram a protecção das funções do solo e a estabilidade física da área ao longo de todo o ciclo de vida do projecto.

Hidrologia Superficial



Na componente de Hidrologia foram analisados os efeitos nas linhas de drenagem, no regime de escoamento e na interacção entre as infraestruturas do projecto e as águas pluviais.

Durante a **fase de construção**, identificaram-se vários impactos potenciais: a alteração temporária do escoamento superficial, devido à limpeza, escavação e compactação dos solos, que podem modificar temporariamente os padrões naturais de drenagem; o aumento do transporte de sedimentos, causado pela exposição de solos e arrastamento de partículas finas para as linhas

de água; e o risco pontual de contaminação por derrames acidentais de combustíveis ou óleos em áreas de estaleiro, considerado prevenível com boa gestão ambiental.

Também se registam potenciais efeitos temporários na qualidade da água, devido à turvação por sólidos em suspensão, e risco de contaminação por substâncias perigosas, igualmente prevenível mediante as medidas previstas.

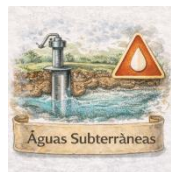
Na **fase de operação**, os principais impactos relacionam-se com a modificação controlada do regime de drenagem superficial, resultado da impermeabilização das células e vias internas, conduzindo a uma drenagem planeada e sem interferência negativa nos cursos de água adjacentes; e o risco potencial de degradação por lixiviados, mitigado através de sistemas de impermeabilização, recolha e tratamento. Por fim, as alterações controladas na qualidade da água, decorrentes da drenagem organizada, são consideradas neutras desde que haja operação e manutenção adequadas. No geral, os impactos são classificados como negativos, directos, locais e de baixa significância residual.

Principais medidas de mitigação:

- Sistemas de drenagem pluvial adequados: construção de valas, canais e dispositivos de dissipação de energia para encaminhar as águas pluviais, evitando erosão e assoreamento.
- Controlo de erosão e sedimentos na construção: limitação das áreas expostas, estabilização temporária de taludes, execução faseada dos trabalhos e reabilitação progressiva das superfícies.
- Gestão ambiental dos estaleiros: áreas impermeabilizadas para armazenamento de combustíveis, manutenção preventiva de maquinaria e planos de resposta a derrames.
- Gestão integrada das águas na operação: separação entre águas limpas e contaminadas, recolha e tratamento de lixiviados e monitorização contínua conforme definido no Plano de Gestão Ambiental para a Qualidade da Água.

Os impactos hidrológicos são controláveis e que as medidas de engenharia e gestão ambiental asseguram a protecção do regime de drenagem e da qualidade das águas superficiais durante a construção e operação do aterro.

Águas Subterrâneas



Na avaliação das Águas Subterrâneas, foram analisadas as interações do projecto com o subsolo e os possíveis riscos de contaminação associados à deposição de resíduos, considerando as fases de construção e operação.

Durante a **fase de construção**, foram identificados dois impactos principais: a alteração pontual das condições de infiltração e recarga local, causada por escavações, movimentações de terras e compactação dos solos, que pode alterar temporariamente a permeabilidade superficial sem afectar os aquíferos regionais; e o risco potencial de contaminação por derrames acidentais de combustíveis ou lubrificantes em áreas de estaleiro, considerado localizado e evitável mediante as medidas de gestão ambiental

previstas. Estes impactos são negativos, directos, locais e de baixa significância após mitigação.

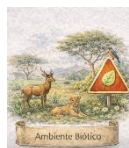
Na **fase de operação**, destacam-se o risco de contaminação por lixiviados, prevenido pela impermeabilização das células de deposição e pela recolha e tratamento controlado dos lixiviados, e a alteração permanente mas controlada do subsolo, limitada ao perímetro do aterro e sem efeitos sobre os aquíferos regionais, desde que a integridade dos sistemas de impermeabilização e a monitorização contínua sejam asseguradas. Os impactos são negativos, directos e de baixa significância residual.

Principais medidas de mitigação:

- Impermeabilização das células do aterro: aplicação de sistemas de vedação na base e taludes para impedir a infiltração de lixiviados.
- Sistemas de recolha e tratamento de lixiviados: captação integral e tratamento adequado, evitando o contacto com o meio subterrâneo.
- Gestão ambiental dos estaleiros e equipamentos: áreas impermeabilizadas para combustíveis, manutenção adequada e planos de resposta a derrames.
- Monitorização das águas subterrâneas: acompanhamento periódico da qualidade da água através de pontos de controlo a montante e a jusante do aterro, conforme o PGAS

Os impactos sobre as águas subterrâneas são localizados e controláveis, sendo temporários na construção e monitorizados na operação. Com a execução rigorosa das medidas previstas, o projecto garante a protecção dos aquíferos e a segurança ambiental ao longo de todo o seu ciclo de vida.

Ambiente Biótico



Na análise do Meio Biótico avaliou-se os efeitos sobre a flora, vegetação, habitats e fauna local, com especial atenção ao mangal do estuário do rio Tembe, dada a sua elevada sensibilidade ecológica e importância na protecção costeira e manutenção da biodiversidade.

Durante a **fase de construção**, destacam-se três impactos principais: a perda directa de vegetação natural e alteração de habitats, resultante das obras necessárias à implantação das infraestruturas; a perturbação temporária da fauna, associada ao ruído, iluminação e presença humana; e a fragmentação e degradação temporária de habitats adjacentes, limitada ao perímetro do projecto e sem afectar áreas protegidas.

Na **fase de operação**, observam-se a ocupação permanente do solo e perda definitiva de habitat devido à instalação do aterro, o risco de perturbação contínua da fauna, provocado pela actividade operacional, e o risco de degradação indirecta de habitats sensíveis por poeiras, ruído e iluminação. Estes impactos são planeados, locais e controláveis, resultando em baixa significância residual após mitigação.

Foi analisado especificamente o impacto sobre o mangal,

considerando que não existe remoção directa deste habitat, mas podendo ocorrer afectação indirecta associada a aumento de sedimentos em suspensão, alterações de drenagem ou circulação de maquinaria nas proximidades, com possível compactação dos solos saturados e danos nas raízes aéreas. Este impacto é classificado como negativo, indirecto, local e evitável, mediante a aplicação das medidas de protecção previstas.

Principais medidas de mitigação e compensação:

- Delimitação rigorosa das áreas de intervenção: restrição das obras às zonas estritamente necessárias, evitando afectações desnecessárias.
- Protecção de habitats sensíveis e criação de zonas tampão: manutenção de faixas de protecção (≥ 50 m) em torno dos mangais e outros habitats vulneráveis, proibindo intervenção directa e circulação de maquinaria pesada.
- Medidas construtivas específicas: utilização de passadiços ou tapetes temporários para travessia de zonas húmidas, minimizando compactação e danos à vegetação.
- Gestão de ruído, poeiras e iluminação: implementação das medidas ambientais previstas para reduzir perturbações na fauna e degradação dos habitats.
- Controlo de sedimentos e drenagem: integração das medidas de erosão e escoamento para evitar transporte de partículas para áreas de mangal.
- Reabilitação ecológica e integração paisagística: revegetação progressiva das áreas afectadas e restauração de mangais degradados segundo o princípio like-for-like, assegurando ganho líquido de biodiversidade (Net Gain) com base em indicadores ecológicos.
- Monitorização ambiental: acompanhamento contínuo da fauna, flora e qualidade ecológica dos habitats, garantindo a eficácia das medidas e correcção adaptativa, quando necessária.

O meio biótico, incluindo o ecossistema de mangal, foi rigorosamente estudado e acautelado, com impactos localizados, temporários e controlados. As medidas de mitigação e compensação prevêm a protecção integral dos mangais e restantes habitats, garantindo a preservação das funções ecológicas e a estabilidade ambiental na área de influência do projecto.

Ambiente Social e Económico



O principal impacto socioeconómico positivo associado ao Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe resulta da **melhoria estrutural e sustentável da gestão de resíduos sólidos urbanos da Cidade de Maputo**. A implementação de um aterro sanitário devidamente projectado, impermeabilizado e gerido permite substituir práticas históricas de deposição inadequada de resíduos, reduzir riscos para a saúde pública, minimizar a exposição da população a poluentes ambientais e eliminar progressivamente o passivo ambiental associado à Lixeira de Hulene.

Este impacto positivo tem um alcance urbano e metropolitano, beneficiando directamente a população de Maputo através da

melhoria das condições ambientais, sanitárias e de salubridade, e contribuindo para a valorização do território, o reforço da capacidade institucional do município e a sustentabilidade a longo prazo do sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos.

Durante a **fase de construção**, foram identificados vários impactos: a perturbação temporária das actividades e do quotidiano das comunidades (SE1), causada por ruído, poeiras, movimentação de maquinaria e restrições temporárias de acesso; a perda temporária ou permanente de áreas agrícolas e acessos locais (SE2), limitada ao perímetro do projecto; a geração de emprego e dinamização económica local (SE3), considerada um impacto positivo temporário pela promoção de mão-de-obra local; e os riscos sociais associados à mobilização de trabalhadores (SE4), que incluem potenciais conflitos comunitários e riscos de violência baseada no género, exploração e abuso sexual (VBG/EAS/AS).

Na **fase de operação**, destacam-se o aumento do tráfego e riscos para a segurança rodoviária (SE5), devido à circulação regular de veículos de transporte de resíduos; o risco continuado de VBG/EAS/AS e outros impactos sociais (SE6), associados à presença prolongada de trabalhadores e transportadores; a desvalorização imobiliária nas áreas próximas ao aterro (SE7), de carácter negativo e localizado; e os benefícios socioeconómicos de longo prazo (SE8), como a melhoria da gestão de resíduos sólidos, protecção da saúde pública e encerramento progressivo da Lixeira de Hulene — um impacto positivo e estrutural para a cidade de Maputo.

Principais medidas de mitigação e potenciação:

- Gestão do tráfego e acessos: implementação de planos de circulação, sinalização, controlo de velocidades e coordenação com as autoridades locais para minimizar riscos e incómodos.
- Comunicação e envolvimento comunitário: criação de um Plano de Comunicação Social e de um Mecanismo de Diálogo e Reclamações, assegurando transparência e resposta às preocupações públicas.
- Prevenção de VBG/EAS/AS: programas de formação e sensibilização, políticas de tolerância zero, códigos de conduta e canais de denúncia seguros, aplicáveis a todas as fases do projecto.
- Valorização de benefícios locais: promoção da contratação de mão-de-obra local, capacitação profissional e participação comunitária nos benefícios económicos indirectos.
- Ordenamento territorial e zonas tampão: manutenção e fiscalização de faixas de protecção ao redor do aterro, evitando ocupações residenciais e conflitos de uso do solo.

Os impactos negativos são localizados, temporários ou controláveis, e que o projecto gera benefícios sociais e económicos significativos. A implementação das medidas previstas no PGAS assegura uma integração socialmente responsável do aterro, contribuindo para a melhoria das condições ambientais e da qualidade de vida na região de Maputo.

14 PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL E SOCIAL DO ATERRO SANITÁRIO DE KATEMBE

O Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS) do Projecto integra um conjunto estruturado de planos e programas sociais, concebidos para prevenir, mitigar e gerir riscos e impactos sociais associados às fases de construção, operação e manutenção do empreendimento.

Plano / Programa	Objectivo Principal	Principais Riscos / Impactos Acautelados	Medidas-Chave e Enfoque do Plano
Plano de Gestão da Qualidade do Ar (Construção e Operação)	Prevenir a degradação da qualidade do ar associada às actividades do projecto	Emissões de poeiras, gases e poluentes atmosféricos	Boas práticas operacionais, controlo de poeiras, manutenção de equipamentos, monitorização periódica e acções correctivas
Plano de Gestão do Ambiente Sonoro	Controlar os níveis de ruído gerados pelo projecto	Incómodo sonoro para comunidades e trabalhadores	Limitação de horários, manutenção de maquinaria, monitorização de ruído e resposta a excedências
Plano de Monitorização e Inspeção de Taludes	Garantir a estabilidade geotécnica do aterro	Risco de instabilidade, deslizamentos e falhas estruturais	Monitorização sistemática, critérios técnicos de segurança, inspecções regulares e alertas precoces
Plano de Gestão de Controlo de Erosão	Minimizar erosão hídrica e eólica	Perda de solo, assoreamento e impactos em ecossistemas sensíveis	Controlo do escoamento, estabilização de taludes, protecção de margens e reabilitação de áreas afectadas
Plano de Gestão da Descompactação dos Solos	Preservar a funcionalidade ecológica dos solos não estruturais	Compactação excessiva e degradação do solo	Prevenção da compactação, monitorização e recuperação das funções do solo
Plano de Gestão de Áreas de Empréstimo	Reduzir impactos associados à extracção de materiais	Degradação ambiental e paisagística	Licenciamento, selecção adequada, controlo de erosão, reabilitação e monitorização pós-extracção
Plano de Gestão de Terras Sobrantes	Garantir gestão ambientalmente adequada de grandes volumes de terras	Deposição descontrolada e impactos ambientais negativos	Triagem, reutilização preferencial, destinos licenciados, registos e monitorização contínua
Plano de Monitorização Hidrológica	Proteger os recursos hídricos superficiais	Contaminação e alteração do regime hídrico	Monitorização de águas superficiais, controlo de drenagem e reporte periódico
Plano de Gestão e Manutenção das Wetlands	Assegurar o bom desempenho do tratamento de lixiviados	Descarga de efluentes inadequadamente tratados no Rio Tembe	Monitorização físico-química e biológica, manutenção da vegetação, gestão hidráulica e planos de contingência
Plano de Monitorização da Qualidade da Água do Rio Tembe	Avaliar efeitos da descarga final de efluentes tratados	Alteração da qualidade da água	Campanhas regulares de monitorização e avaliação de conformidade
Programa de Gestão da Biodiversidade	Minimizar impactos sobre habitats, flora e fauna	Perda ou degradação de habitats	Medidas de mitigação, reabilitação ecológica e acompanhamento
Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna	Reduzir riscos para a fauna durante obras	Mortalidade ou perturbação de fauna	Afugentamento controlado, resgate, libertação e monitorização
Plano de Gestão de Resíduos	Assegurar gestão adequada de resíduos do projecto	Contaminação ambiental e riscos para a saúde	Segregação, armazenamento adequado, destinos licenciados e registos
Plano de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional (PGSSO)	Proteger a saúde e segurança dos trabalhadores	Acidentes de trabalho e doenças profissionais	Identificação de riscos, EPI, formação, registos e auditorias
Plano de Resposta à Emergência	Garantir resposta eficaz a acidentes e incidentes	Incêndios, derrames, falhas operacionais e eventos extremos	Procedimentos de actuação, comunicação, formação e simulacros
Plano de Gestão Socioeconómica	Maximizar benefícios e minimizar impactos sociais	Conflitos sociais, expectativas comunitárias e efeitos económicos negativos	Emprego local, acompanhamento socioeconómico, articulação institucional
Programa de Engajamento e Comunicação	Assegurar informação e diálogo contínuo	Falta de informação e conflitos com comunidades	Comunicação regular, envolvimento das partes interessadas
Mecanismo de Diálogo e Reclamações (MDR)	Gerir reclamações e conflitos de forma estruturada	Reclamações não resolvidas e tensões sociais	Recepção, registo, análise, mediação, resposta e reporte
Programa de Formação e Sensibilização	Capacitar trabalhadores e intervenientes	Falhas de cumprimento ambiental e social	Formação contínua, registos, avaliação e melhoria contínua

15 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Avaliação de Impactos Ambientais e Sociais do **Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe** considera que o empreendimento foi analisado de forma **abrangente, sistemática e preventiva**, cobrindo todas as componentes ambientais e sociais relevantes e considerando as **fases de construção, operação e encerramento**.

Os impactos negativos identificados são, na sua maioria, **localizados, temporários e reversíveis**, sobretudo durante a fase de construção, estando associados a actividades típicas de obras de engenharia civil, como movimentações de terras, circulação de maquinaria, geração de ruído, poeiras e perturbações pontuais às comunidades e aos ecossistemas locais. Para cada um destes impactos, o EIA definiu **medidas específicas de prevenção, minimização e controlo**, integradas em planos de gestão ambiental e social claramente estruturados, que permitem reduzir a sua intensidade e significância a níveis **baixos ou muito baixos após mitigação**.

Durante a fase de operação, os impactos ambientais e sociais foram igualmente avaliados, com particular atenção aos **riscos associados à gestão de resíduos, emissões atmosféricas, ruído, águas superficiais e subterrâneas, solos, biodiversidade e interacção com as comunidades**. O estudo demonstra que estes riscos são **tecnicamente controláveis**, desde que sejam implementadas as soluções de engenharia previstas — nomeadamente a impermeabilização das células, a recolha e tratamento de lixiviados, a gestão de águas pluviais, a captação e queima de biogás, e os sistemas de monitorização ambiental contínua. Os impactos residuais previstos para a fase de operação são, assim, classificados como de **baixa significância**, confinados à área do projecto e compatíveis com o enquadramento territorial existente.

Do ponto de vista ecológico, o EIA evidencia que **não se prevê afectação directa de habitats críticos**, incluindo o mangal do estuário do rio Tembe, tendo sido identificados apenas **impactos indirectos** potenciais, os quais são prevenidos através de zonas tampão, medidas construtivas específicas, controlo de sedimentos e, quando aplicável, **medidas de compensação ecológica** orientadas para a restauração de áreas degradadas. Esta abordagem assegura a protecção dos valores naturais sensíveis e a manutenção das funções ecológicas relevantes na área de influência do projecto.

No domínio socioeconómico, o projecto apresenta **benefícios estruturais significativos**, destacando-se a melhoria substancial da gestão de resíduos sólidos urbanos da Cidade de Maputo, a redução de riscos para a saúde pública e a eliminação progressiva do passivo ambiental associado à Lixeira de Hulene. Estes benefícios têm um alcance alargado, ultrapassando a área imediata de implantação do aterro e contribuindo para a qualidade de vida da população urbana, o reforço da capacidade institucional do município e a sustentabilidade do sistema de saneamento urbano. Os impactos sociais negativos identificados — como perturbações temporárias, riscos rodoviários ou riscos sociais específicos — são considerados

geríveis, estando previstas medidas claras de comunicação, envolvimento comunitário, prevenção de riscos sociais e mecanismos de reclamação.

Em síntese, as considerações finais do EIA indicam que o **Projecto do Aterro Sanitário de KaTembe é ambiental e socialmente viável**, desde que sejam integralmente implementadas as medidas de mitigação, gestão e monitorização previstas. O estudo demonstra que os impactos negativos são **adequadamente acutelados**, enquanto os impactos positivos, em particular ao nível da saúde pública e da gestão urbana de resíduos, são **relevantes e duradouros**. O projecto constitui, assim, um elemento estruturante para o desenvolvimento sustentável da Cidade de Maputo, compatível com o enquadramento ambiental, social e institucional existente.

16 ONDE POSSO CONSULTAR O ESTUDO COMPLETO

O Estudo Impacto Ambiental é composto por 5 Volumes:

- Volume I - Resumo Não Técnico (presente documento)
- Volume II – Estudo de Impacto Ambiental e Social
 - Tomo I - Contexto, Enquadramento e Descrição do Projecto
 - Tomo II - Descrição Ambiental e Social, Impactos e Medidas de Mitigação
 - Tomo III – Anexos
- Volume III – Plano de Gestão Ambiental e Social
- Volume IV – Processo de Participação Pública (a elaborar)

O EIA pode ser consultado em:

- Direcção Nacional do Ambiente e Mudanças Climáticas (DNAMC-MAAP) em Maputo;
- Escritórios do PTUM, na Cidade de Maputo;
- Secretaria do Distrito Municipal da KaTembe;
- Escritório da Consultec em Maputo – Sita na Rua Tenente General Oswaldo Tazama, Lda
- Página web da Consultec www.consultec.co.mz
- Página web do PTUM - ptum.cmmmaputo.gov.mz

17 PRÓXIMAS FASES

Após a submissão do relatório de EIA, PGA e PPP ao MAAP/SAECM tem o prazo legal de 30 dias úteis para a sua avaliação. Para qualquer esclarecimento ou cometário adicional por favor contactar:

Consultec, Consultores Associados Lda

Telefone 21 491 555 | 82 30 44 240 | 25 220 598
Fax 21 491 578

Susana Paisana - spaisana@consultec.co.mz

Email: Jessica Massungue - jmassungue@consultec.co.mz

