

Fonte: COBA, 2009

Figura 4.13 – Versão simplificada da Carta Generalizada dos Solos de Angola à escala 1: 1 000 000 (1997)

De acordo com a “Carta Geral dos Solos de Angola”, os solos do local em estudo são essencialmente **Solos Arídicos Tropicais - Arídicos Pardo-cinzentos e/ou Pardo-Avermelhados** com sedimentos não consolidados e **Solos hidromórficos - Gleissolos** (Figura 4.14).

Os **Solos Arídicos Tropicais** são solos evoluídos de ocorrência normal nos climas secos (árido e semiárido), em que a fracção fina é dominada por argila sialítica, com proporção variável de reserva mineral, fortemente saturados em bases e elevada capacidade de troca catiónica, podendo apresentar, a profundidade variável, horizontes de acumulação de calcário ou gesso, apresentando coloração pardo-acinzentada e menos vezes pardo-avermelhada.

Os solos Arídicos Tropicais, maioritariamente Cambissolos e Calcissolos, mas incluindo também Solonchaks e Solonetz, entre outros, são solos de boas características físicas e químicas, que podem suportar uma agricultura intensiva com base no regadio. Na área de estudo os solos Arídicos tropicais apresentam sedimentos não consolidados.

Os Solos Arídicos são solos com uma concentração muito baixa de matéria orgânica, reflectindo a escassez de vegetação nesses solos secos. A deficiência hídrica é a principal característica que define os Solos Arídicos. A limitada lixiviação em Solos Arídicos muitas vezes resulta em um ou mais horizontes subsolos em que os minerais em suspensão ou dissolvidos

tenham sido depositados: argilas silicatos, sódio, carbonato de cálcio, gesso ou sais solúveis. Estes horizontes do subsolo também podem ser cimentados por carbonatos, gesso ou sílica.

Os **Solos Hidromórficos (Gleissolos, Organossolos e Neossolos Quartzarênicos hidromórficos)** são solos derivados de sedimentos do Holoceno. São formados sob condições de hidromorfismo, em ambientes de redução. Apresentam em comum a limitação de má drenagem.

Os **Gleissolos** que ocorrem na área do estudo podem apresentar limitações de diferentes naturezas, podendo ser por elevada acidez e baixa fertilidade natural ou por excessiva salinidade e sodicidade, como também problemas de baixa porosidade e características de endurecimento irreversível quando drenados ao excesso. Os Gleissolos são normalmente solos sem horizonte B. São solos de material mineral. São periodicamente ou permanentemente saturados com água, mal a muito mal drenados.

Segundo a base de dados de referência da FAO para o solo mundial, gleissolos é um solo de zonas húmidas que é saturado com água subterrânea durante longos períodos suficiente para desenvolver uma característica cor padrão. Esse padrão é essencialmente composto de cores avermelhadas, acastanhadas ou amareladas na superfície das partículas do solo e/ou em horizontes mais à superfície misturados com cores cinzentas/azuladas dos horizontes mais profundos. Os gleissolos ocorrem normalmente em locais onde os solos apresentam materiais não consolidados, principalmente sedimentos fluviais, marinhos e lacustres de idade Pleistoceno ou Holoceno.

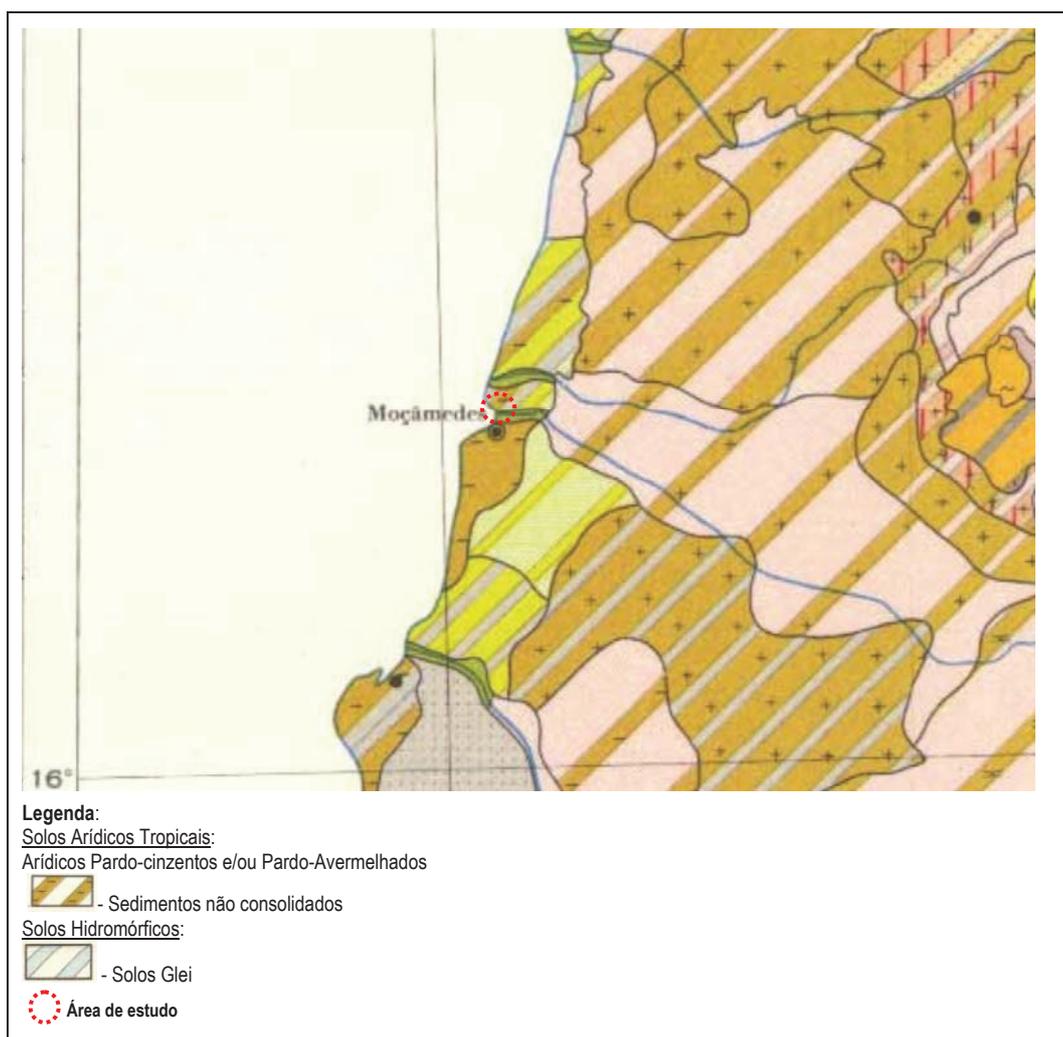


Figura 4.14 – Extracto da Carta de Solos de Angola à escala 1: 3 000 000 (1965)

Na **Fotografia 4.1** apresenta-se o aspecto dominante dos solos da área de estudo.

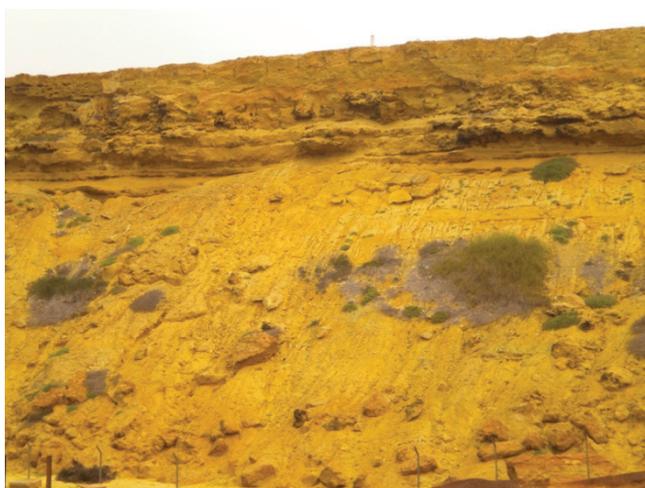


Fotografia 4.1 – Aspecto do solo da área de estudo

A província do Namibe enquadra-se na categoria que é especialmente propenso a erosão do solo, juntamente com Malange, Moxico, Lundas, Cabinda, Benguela, Luanda, Kwanza Sul, Cunene, Huíla e Kuando Kubango (United Nations, 2010 *in* AEMR, 2011).

O solo na zona de Sacomar é constituído principalmente de cores claras, areia fina com uma alta permeabilidade, mas também com elevada activa acção capilar, o que resulta numa rápida infiltração durante a chuva e rápida perda de humidade devido à dinâmica acção capilar e evaporação resultante das movimentações do ar. A matéria orgânica está praticamente ausente, com nutrição apenas disponível para plantas que penetram profundamente areias ou podem reter água e minimizar evapotranspiração (AEMR, 2011).

O solo da Sacomar - Área Namibe é altamente suscetível à erosão hídrica e eólica, principalmente devido à ausência de material de ligação, tal como argila e / ou material orgânico. Este fenómeno é agravado pela ausência quase total de plantas que podem prevenir a perda de solo (SANRAL, 2007; Eswaran et al, 1996 *in* AEMR 2011) (**Fotografia 4.2**).



Fotografia 4.2 – Processo de erosão ao longo da encosta no limite Oeste da área de estudo (fora da área de projecto)

4.2.3.3 Uso Actual do Solo

A caracterização da ocupação do solo na área de implantação do empreendimento em estudo foi estabelecida com recurso à utilização de informação diversa recolhida quer em bibliografia quer na visita ao local.

O Porto de Sacomar é um porto industrial que se localiza a cerca de 8 km a Norte da cidade de Namibe, na zona Norte da Baía do Namibe.

O Porto de Sacomar concluído em 1967 foi construído com o objectivo de receber navios mineiros de grande calado, com o objectivo de exportar o minério de ferro do empreendimento de Kassinga. A actividade mineira do Porto de Sacomar foi desactivada em 1978, mantendo-se deste então este porto em utilização apenas como terminal de descarga de combustíveis. De acordo com informações recebidas das autoridades portuárias (Misse, com. pess.), o Porto de Sacomar recebe actualmente, em média, cerca de dois navios por semana com transporte de combustível e gás para posterior armazenamento nos terminais da Sonangol, adjacentes à área em estudo.

A área de estudo corresponde a área portuária existente, que será alvo de reabilitação, não se prevendo assim a afectação de áreas adicionais. A área de reabilitação inclui o pátio ferroviário de recepção das composições de transporte de minério, todas as estruturas de recepção, armazenamento temporário (pilhas), transporte e manuseamento do minério, edifícios administrativos, de suporte e oficinas e a estrutura de cais existente.

A área de projecto apresenta assim já actualmente uma ocupação do solo totalmente industrial, que se estende também para além dos limites da área portuária do Porto de Sacomar, dada a presença de outras infra-estruturas industriais, como os terminais da Sonangol. Na **Figura 4.15** representa-se a ocupação do solo numa faixa de 500 m envolvente à área do Porto de Sacomar, abrangendo um total de 270,3 ha, e no **Quadro 4.4** apresenta-se a área abrangida por cada tipo de uso do solo identificada na faixa analisada.

Quadro 4.4 – Classes de ocupação do solo na área envolvente ao projecto (faixa de 500 m)

Tipo	Classe	Área (ha)	Área (%)
Usos semi-naturais	Solos desérticos com vegetação incipiente	139,3	51,5
	Área marinha (Baía de Sacomar)	65,6	24,3
Uso artificializado	Área industrial	54,7	20,2
Uso agrícola	Pomar abandonado (olival)	10,7	4,0
TOTAL		270,3	100

Conforme se observa no quadro anterior, da faixa de 500 m envolvente à área de projecto (área portuária a reabilitar), 24% (65,6 ha) corresponde a superfície marinha, da Baía de Sacomar.

Na parte terrestre da faixa analisada, apenas foram identificados três usos do solo: área industrial, um pomar abandonado e solos desérticos. A área industrial ocupa 54,7 ha, correspondendo a 20,2% da área analisada (**Fotografia 4.3**), e corresponde não apenas ao Porto de Sacomar, mas também a outras instalações industriais adjacentes, como os terminais da Sonangol. Na parte Norte da faixa analisada, foi identificado um pomar de oliveiras (olival) abandonado (**Fotografia 4.4**), que ocupa cerca de 10,7 ha, cerca de 4,0% da faixa analisada, que corresponde ao único uso agrícola presente na envolvente da área de projecto.

O restante da área analisada, num total de 139,3 ha – 51,5% da faixa analisada, é ocupado por solos desérticos (Fotografia 4.5), maioritariamente nus ou com a presença de vegetação incipiente, tipicamente herbáceas adaptadas ao ambiente árido dos solos desérticos do Namibe.

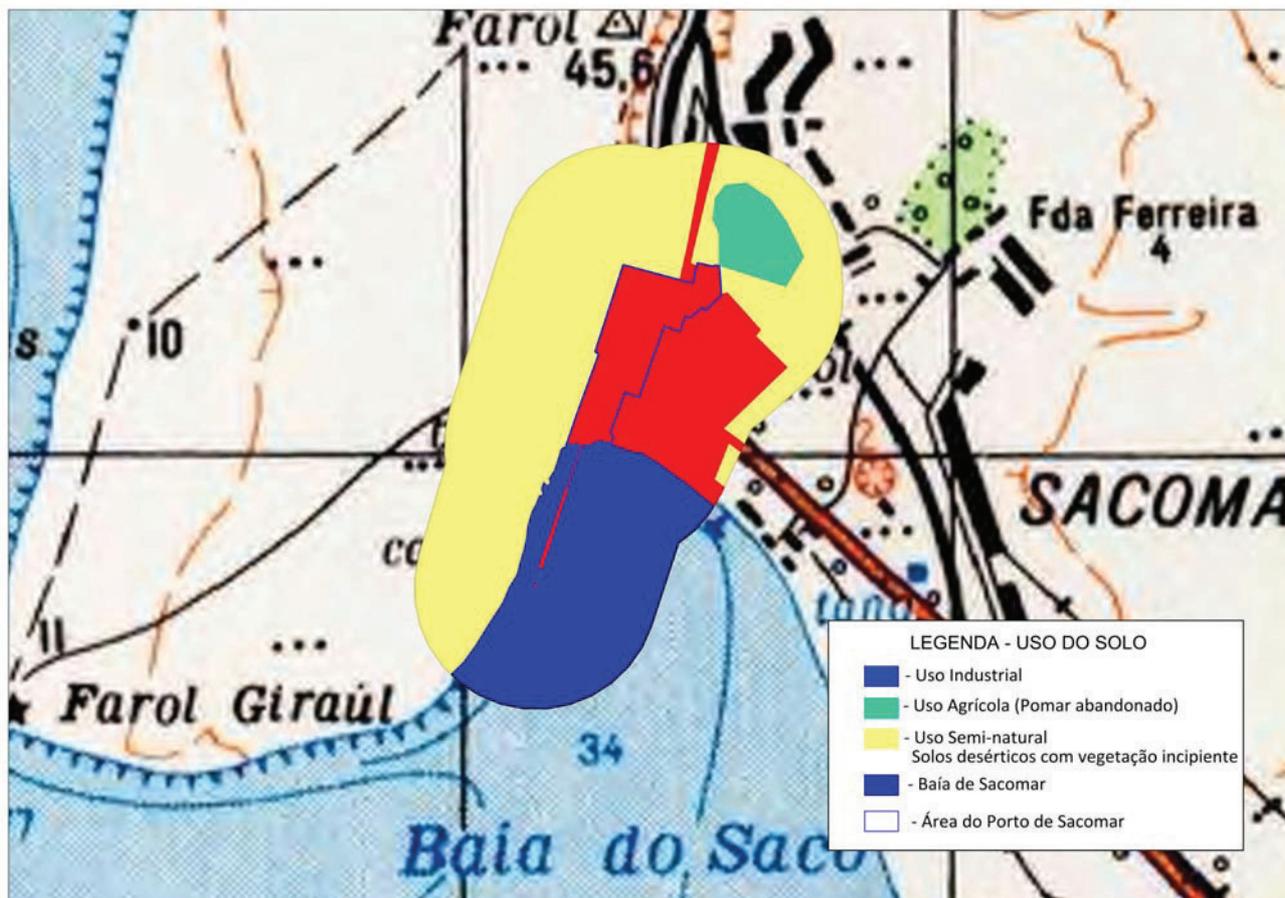


Figura 4.15 – Uso do solo na envolvente à área de projecto (faixa envolvente de 500 m).

Reforça-se, no entanto, que a área de projecto (a área do Porto de Sacomar a reabilitar) é apenas ocupada por solos já afectos ao uso industrial, pelo que não se prevê a afectação de outros tipos de uso do solo.



Fotografia 4.3 – Área industrial – observa-se os tapetes rolantes do Porto de Sacomar e a área dos terminais da Sonangol ao fundo



Fotografia 4.4 – Olival abandonado (área agrícola – pomar)



Fotografia 4.5 – Solos desérticos com vegetação incipiente

4.2.4 Recursos Hídricos

4.2.4.1 Recursos Hídricos Superficiais

Enquadramento Hidrográfico Regional

O uso sustentável da água coloca sérios desafios à governação. Trata-se de um recurso natural renovável marcado por uma considerável variabilidade resultante da interacção entre sistemas naturais e sistemas sociais. A renovação dos recursos naturais, e claro dos recursos hídricos, decorre de processos biofísicos mas está fortemente relacionada com a intensidade de uso (pressão antrópica), com os mecanismos de regulação mobilizados e a dimensão tempo incorporada.

A África Austral é rica em bacias hidrográficas partilhadas entre diferentes países. Angola partilha cinco das grandes bacias da região SADC (*Southern African Development Community*): Congo, Zambeze, Cunene, Cubango/Okavango e Cuvelai. De acordo com o Programa de Desenvolvimento do Sector das Águas (Ministério de Energia e Águas – MINEA, 2004), o escoamento superficial anual é estimado em 140 milhões de m³ (140 km³) por ano (MINUA, 2006).

No entanto, o crescimento demográfico que Angola assistirá, apesar da alta taxa de mortalidade infantil e da baixa esperança de vida, exercerá forte pressão sobre os recursos hídricos, contribuindo para uma baixa disponibilidade hídrica *per capita*. Segundo dados da FAO de 2002, o volume de água por pessoa/ano, passará de 15 888 m³ em 2000 para 9 335 m³ em 2025, prevendo que haja uma população de cerca de 22 milhões de habitantes (citado por Ferreira e Guimarães, 2003).

Se a estes dados associarmos que os consumos de água das populações vão aumentar com o previsível melhoramento das infra-estruturas de distribuição e abastecimento de água e que estão previstos projectos de grande dimensão para o desenvolvimento agrícola onde se prevêem vastas áreas irrigadas a disponibilidade hídrica *per capita* em 2025 poderá ainda ser menor do que o previsto.

Os principais rios na província do Namibe são o Cunene, o Curoca, o Bero, o Giraúl, o Bentiaba e o Carujamba.

Para além do rio Cunene que passa e tem foz a sul da província, o Namibe, apesar do deserto, tem outros rios como o Sarujamba na região do Iona, a 200 km da sede provincial. Infelizmente a longa estiagem está a diminuir o seu caudal, correndo risco de secar e deixar de dar água ao escasso número de gado naquela zona.

A cidade do Namibe está inserida na área de influência de dois rios não permanentes, que desagüam no Oceano Atlântico:

- O Rio Giraúl;
- O Rio Bero.

Na **Figura 4.16** e **Figura 4.17** apresenta-se a localização da área do projecto, relativamente aos rios Giraúl e Bero.

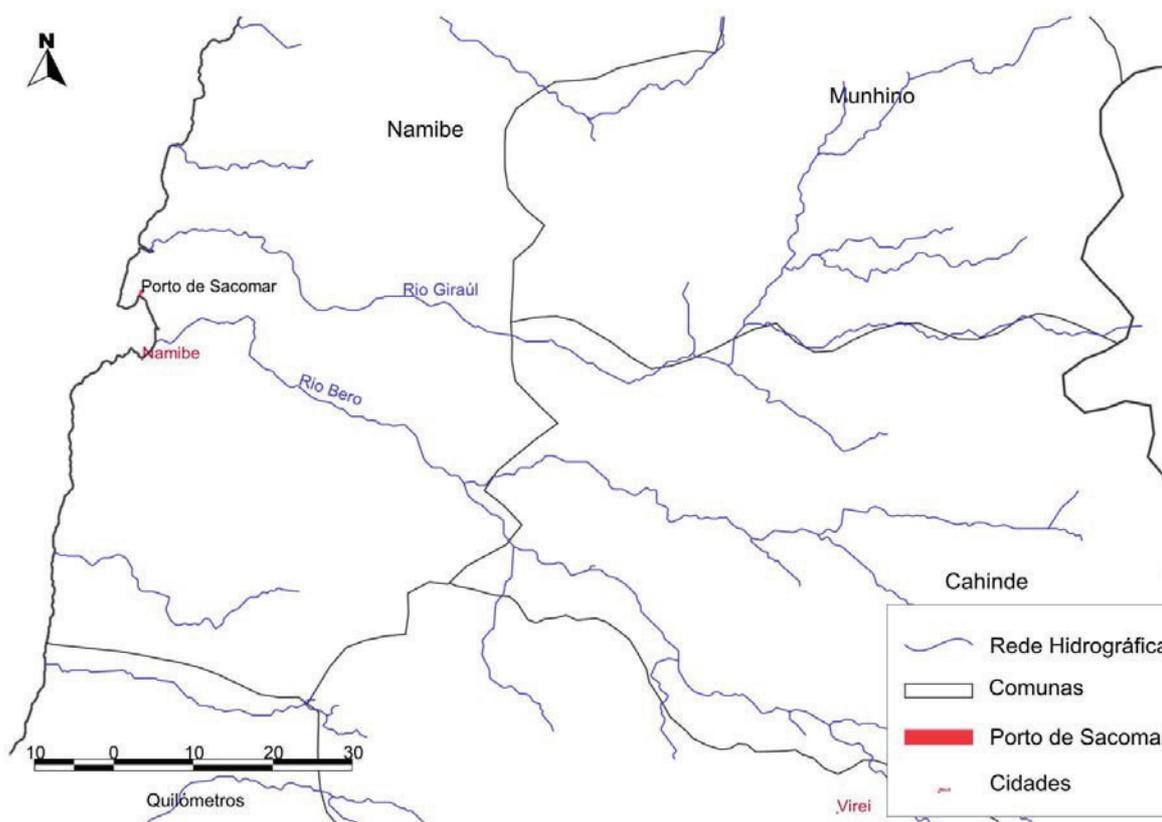


Figura 4.16 – Enquadramento da área do projecto relativamente aos rios Giraúl e Bero



Fonte: Instituto de Geodesia e Cartografia de Angola, Folha nº353, à escala 1:100 000. Nota: Figura sem escala.

Figura 4.17 – Enquadramento da área do projecto relativamente aos rios Giraúl e Bero, sobre folha topográfica

Na Figura 4.18 e Figura 4.19 representam-se as bacias hidrográficas do Rio Giraúl e Rio Bero.

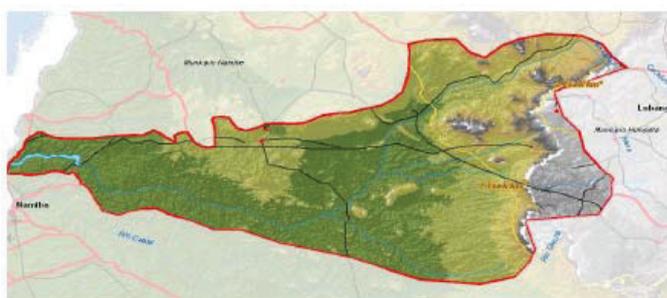


Figura 4.18 – Bacia hidrográfica do Rio Giraúl

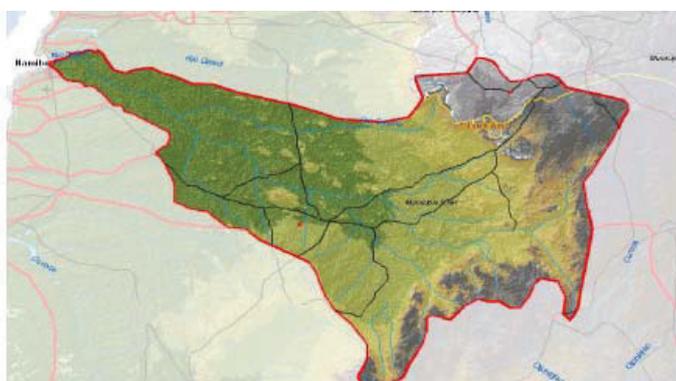


Figura 4.19 – Bacia hidrográfica do Rio Bero

No **Quadro 4.5** apresentam-se as principais características das bacias hidrográficas dos rios Giraúl e Bero.

Quadro 4.5 – Principais características das bacias hidrográficas do Rio Giraúl e Rio Bero

Característica		Rio Giraúl	Rio Bero
Área (km ²)		4 708,8	10 476,3
Perímetro (km)		393,4	588,2
Altitude (m.a.n.m.)	Média	615	718
	Máxima	2322	2 094
Descarga média anual (m ³ /s)		3,78	4,88
Descarga específica média anual (l.s ⁻¹ .km ⁻²)	Média	0,8	0,5
	Máxima	2,5	1,5
	Mínima	0,1	0,1
Precipitação (mm)		409	364

Fonte: SWECO GRONER (2005).

Na **Fotografia 4.6** e **Fotografia 4.7** ilustram-se os leitos do Rio Giraúl e Rio Bero, permitindo observar o carácter intermitente destes rios, que à data dos trabalhos de campo (Julho) apresentavam o leito seco.



Fotografia 4.6 – Aspectos da Ponte sobre o Rio Giraúl (Leito Seco)



Fotografia 4.7 – Aspectos da Ponte sobre o Rio Bero (Leito Seco)

Rede Hidrológica Local

Nos parágrafos seguintes descrevem-se os recursos de água superficial existentes na área em estudo – a área de reabilitação do Porto de Sacomar, e a área envolvente. Os dados apresentados baseiam-se em GROUNDWATER COMPLETE (2011a).

A densidade de drenagem na área envolvente ao Porto de Sacomar é muito baixa, ocorrendo apenas duas linhas de água com expressão – os rios Bero e Giraúl, conforme descrito anteriormente. Para a área que inclui o Rio Bero e Rio Giraúl e outras pequenas linhas de água a densidade de drenagem foi estimada em cerca de 0,23 km/km².

Os valores de escoamento para estes dois rios não se encontram disponíveis. No entanto, tratam-se de linhas de água temporárias, que apenas apresentam caudal na época húmida, secando durante a época seca, conforme ilustrado na **Fotografia 4.6** e **Fotografia 4.7**.

O Porto de Sacomar está situado numa pequena sub-bacia hidrográfica localizada entre a foz dos rios Bero e Giraúl. Estes dois rios são de longe os recursos hídricos superficiais dominantes na área, mas o porto não se localiza nas suas bacias hidrográficas. A bacia de drenagem própria da área de projecto (ou seja, a área que drena para a área em estudo) abrange uma pequena área de apenas 12,38 km², conforme se pode visualizar na **Figura 4.22**.

Na bacia drenante para o Porto de Sacomar, incluindo a área de estudo do presente EIA, não ocorre nenhuma linha de água superficial, nem nenhuma linha de escorrência temporária.

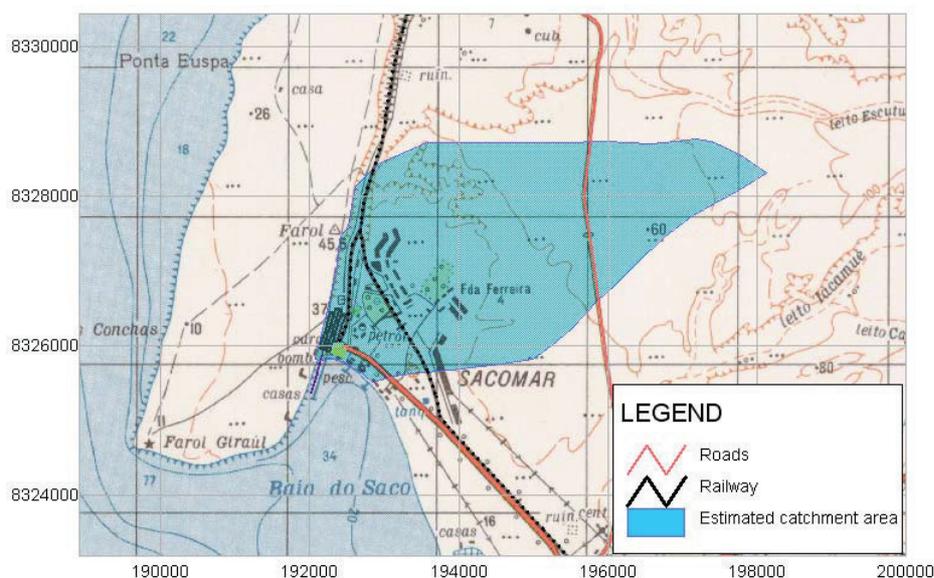


Figura 4.20 – Bacia de drenagem estimada para o Porto de Sacomar

Usos da água

Conforme anteriormente referido, não existem quaisquer corpos de água superficial definidos na bacia hidrográfica drenante para o Porto de Sacomar, pelo que não existem também utilizações de água superficial actualmente no Porto. As necessidades de água futuras do Porto de Sacomar, para a sua fase de operação, serão satisfeitas através da unidade de dessalinização de água marinha, prevista no projecto (ETA).

4.2.4.2 Recursos Hídricos Subterrâneos

Enquadramento hidrogeológico regional

Os principais recursos hídricos subterrâneos de Angola encontram-se:

- Nos aquíferos do litoral, a uma profundidade média entre 5 a 30 metros;

- Nos aquíferos da região do planalto central, cuja profundidade média varia entre 10 a 30 metros;
- Nos aquíferos das zonas semi-áridas (Cunene) com profundidades da ordem dos 200 metros ou mais (MINUA, 2006).

Na bacia hidrográfica do **Rio Giraúl**, a rocha-mãe na parte principal da bacia consiste em diferentes grupos de rochas Pré-câmbricas. A maioria das partes norte e leste da bacia consistem de rochas graníticas e gnáisse. O potencial para produção de águas subterrâneas destas rochas é tido como baixo, com uma produção média de 1 l/s ou menos.

Na parte sul da bacia e também em algumas áreas do leste, existem velhos quartzos xistosos. A norte existem áreas com metasedimentos do mesmo tipo. A produção de água subterrânea, para ambos grupos rochosos, é estimada em 3 l/s em média. Mais a leste da bacia existem rochas da orogêne Pan-Africana. Essas rochas são conhecidas por terem alta produção de água, provavelmente mais que 6 l/s em média.

Diversos diques doleríticos da época da orogêne Pan-Africana são encontrados na parte nordeste da bacia. Os poços de água nestas rochas têm possivelmente uma produção de água subterrânea de 3 l/s.

Ao longo da costa existem rochas Mesozóicas e Cenozóicas e sedimentos Quaternários com baixo potencial para produção de águas subterrâneas. Em geral a água subterrânea na área costeira a sul tem um alto conteúdo mineral, provavelmente causado pela baixa precipitação anual e/ou pela intrusão marinha. No entanto o conteúdo mineral é provavelmente muito alto para ser aceite como água potável. Este alto conteúdo mineral pode ser encontrado também na parte oeste das rochas Pré-câmbricas. A água subterrânea nos depósitos aluvionares ao longo da parte baixa do Rio Giraúl é provavelmente salgada.

Por sua vez na bacia hidrográfica do **Rio Bero**, a rocha-mãe na parte principal consiste em diferentes grupos de rochas Pré-câmbricas. Na maioria das partes da bacia existem antigos quartzos xistosos e produção estimada é de 3 l/s em média.

Em algumas partes da bacia, especialmente a sul e leste, existem também afloramentos de novas rochas graníticas Precâmbricas e gnáisse. O potencial produção de água subterrânea dessas rochas é supostamente baixa, com uma média de 1 l/s ou menos. Para o nordeste e sudeste existem rochas da orogêne Pan-Africana. Essas rochas são conhecidas pela elevada produção, provavelmente superior a 6 l/s em média.

Ao longo da costa existem rochas Mesozóicas e Cenozóicas e sedimentos Quaternários com diferentes potenciais para produção de águas subterrâneas. Em geral a água subterrânea na área a sul e costeira tem alto conteúdo mineral causado por baixa precipitação anual. O conteúdo mineral é provavelmente demasiado alto para ser utilizada como água potável.

Este elevado conteúdo mineral pode ser também encontrado na parte oeste das rochas Precâmbricas.

Águas subterrâneas na área envolvente ao Porto de Sacomar

Nos parágrafos seguintes descreve-se a caracterização local das águas subterrâneas, com base em GROUNDWATER COMPLETE (2011b). A caracterização das águas subterrâneas baseou-se na informação secundária disponível para a área de estudo, incluindo relatórios, mapas e outras informações existentes, obtidas através da recolha de elementos bibliográficos. A avaliação das condições hidrogeológicas locais baseou-se assim nas seguintes tarefas:

- Análise das propriedades físicas do domínio hidrogeológico, com base na análise de mapas topográficos e geológicos e fotografia aérea;

- Análise dos dados climáticos disponíveis para a área de estudo, para avaliar as condições hidrogeológicas que deverão prevalecer na área de estudo;
- Interpretação das informações recolhidas com técnicas apropriadas para uma avaliação pericial da situação actual das águas subterrâneas e dos potenciais impactes do projecto sobre as mesmas, descritos em capítulo próprio.

Enquadramento hidrogeológico

Os seguintes aspectos constituem componentes do ambiente hidrogeológico:

- As propriedades e dimensões de cada unidade na coluna geológica (inclui tipo de rocha, espessura do aquífero e unidades confinantes, distribuição de ar, configuração estrutural, capacidade de retenção, níveis piezométricos, taxa de infiltração ou percolação);
- As propriedades da zona não saturada - espessura, características dos solos, taxa de infiltração e capacidade de retenção de água;
- Taxas de recarga e descarga do aquífero;
- A direcção e velocidade de movimento das águas subterrâneas nas unidades em análise;
- Relações entre as águas superficiais e subterrâneas;
- Qualidade da água subterrânea;
- Potenciais fontes de poluição e seus tipos.

Nos pontos seguintes descrevem-se brevemente, quando adequado, estas componentes do ambiente hidrogeológico da área de estudo.

Geologia da área de estudo

A caracterização geológica da área de estudo é descrita em maior detalhe no correspondente factor ambiental, sendo aqui apenas referidos alguns aspectos relevantes para a análise hidrogeológica.

O substrato subjacente ao Porto de Sacomar é composto por rochas sedimentares - depósitos Eocénico-Pliocénicos. Estão representados por grés calcários, margas, argilas, calcários e, localmente, conglomerados. A sua espessura oscila entre dezenas e poucas centenas de metros. Assentam em discordância sobre as rochas subjacentes.

Zona não saturada

A zona não saturada é definida como a zona entre a superfície e o nível de água estático, onde os poros das rochas encontram-se preenchidos não apenas por água, mas também por ar. De acordo com a informação secundária disponível (dados de sondagens realizadas para os mapas existentes), a zona não saturada nesta região é composta por areias de granulometria fina a média, siltes e siltitos, com profundidades de 20 a 25 m abaixo da superfície. Caso o aquífero costeiro for do tipo não confinado, o lençol freático estará muito próximo do nível médio do mar. O material arenoso e siltoso presente na subsuperfície sugere fortemente que o aquífero seja do tipo não confinado, caso em que a espessura da zona não saturada variará entre 5 m a 15 m, sendo menos espesso junto à costa e mais espesso para o interior.

Taxa de recarga do aquífero

A região onde se enquadra o Porto de Sacomar é uma zona árida, caracterizada por níveis de precipitação muito baixos, conforme descrito no factor ambiental Clima, apresentando uma precipitação anual média de cerca de 50 mm. Tendo por base a baixa precipitação e o clima quente, estima-se que a recarga efectiva do aquífero na área em cerca de 1% a um máximo de 2% da precipitação média anual, ou seja, na ordem dos 1 mm.

Delimitação do aquífero

A delimitação do aquífero é realizada para indicar a extensão lateral do aquífero numa região. Um aquífero pode ser delimitado em mais do que uma forma, como: tendo por base a topografia, recorrendo a pontos topográficos baixos ou altos, que limitam o fluxo; ou o mapeamento de estruturas que constituam barreiras ao fluxo horizontal do caudal hidrogeológico, formando aquíferos compartimentados, como diques intrusivos, falhas, etc.. Embora o segundo método seja provavelmente o mais rigoroso, requer a existência de informação geológica estrutural detalhada, que raramente se encontra disponível, sendo este o caso também da área do Porto de Sacomar.

Assim, para estimar a extensão do aquífero em Sacomar foi utilizado o primeiro método. Dado que o porto se situa junto ao mar, espera-se que o aquífero se desenvolva ao longo da área de vale para o Norte e Nordeste. A extensão do aquífero estimada é indicada na **Figura 4.21** e abrange uma área de aproximadamente 12,7 km².

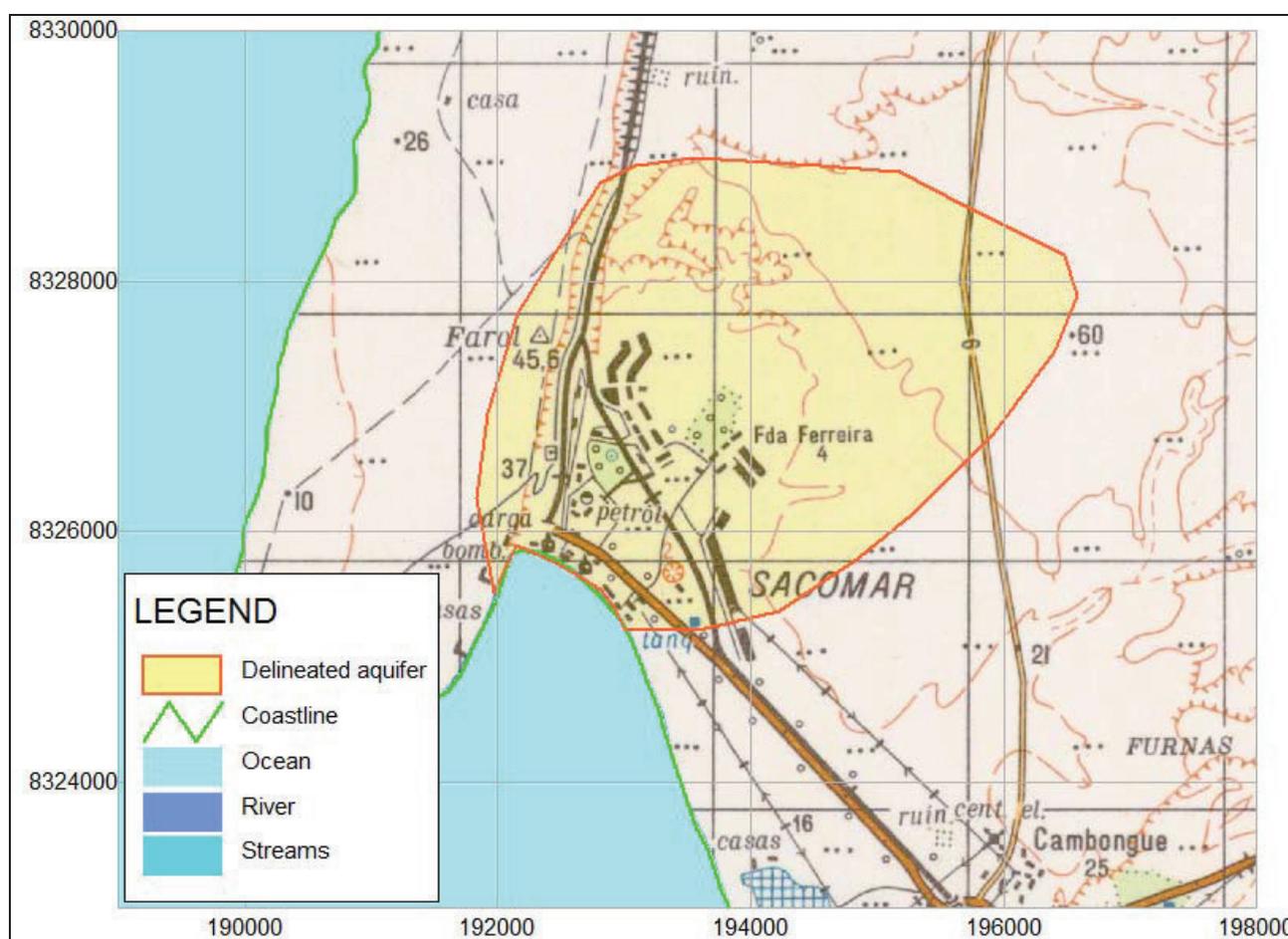


Figura 4.21 – Delimitação do aquífero estimado para o Porto de Sacomar

Relação águas superficiais / águas subterrâneas

A interação entre as águas superficiais e subterrâneas depende da precipitação e dos equilíbrios de infiltração / escoamento. Ao atingir a superfície, a água precipitada divide-se por três canais distintos:

- Escoamento directo à superfície, porque a taxa de precipitação excede a taxa de infiltração;
- Infiltração para a subsuperfície, dependendo da permeabilidade dos solos e do grau de saturação dos terrenos;

- Evaporação e evapo-transpiração, directamente da superfície, ou da sub-superfície, através da vegetação.

A infiltração da água pluvial, ou de corpos de água superficiais, continua em profundidade até recarregar o aquífero.

Tendo em conta as condições locais, assume-se que a taxa de infiltração seja muito reduzida, sendo este equilíbrio dominado pelas taxas de evaporação.

Modelo conceptual generalizado do ambiente hidrogeológico

Não foi possível obter informação concreta sobre os tipos de aquíferos existentes na zona do Porto de Sacomar, ou sobre a sua produtividade. No entanto, tendo em conta a informação descrita anteriormente, e a sua interpretação, espera-se que ocorram na área dois sistemas de aquíferos. O primeiro deverá ser um aquífero de porosidade dupla onde existe um fluxo de águas subterrâneas no meio poroso e nas fracturas nas rochas. Este tipo de aquífero deverá estar presente no meio de granulação fina de areia, silte e siltito, bem como nas margas e outros tipos de rocha nas imediações do Porto de Sacomar.

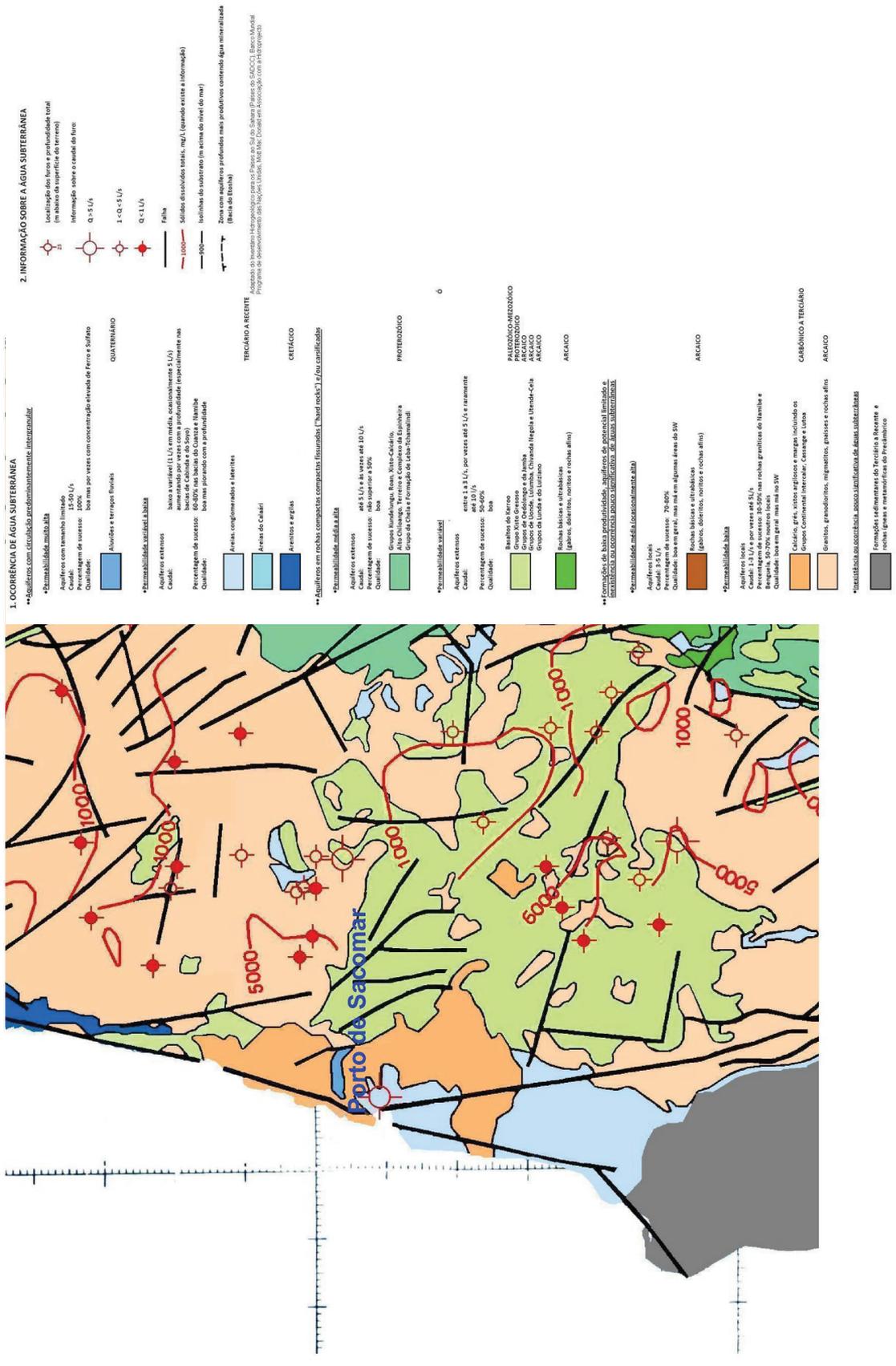
O segundo sistema de aquífero é um aquífero de aluvião primário que ocorre em algumas áreas nas imediações do rio Bero, até a sul do rio Giraúl, a norte de Sacomar. Este aquífero é na sua maioria recarregada pelo rio e ocorre em depósitos aluviais assim como na camada de fundo junto aos rios.

A **Figura 4.22** ilustra o enquadramento hidrogeológico do projecto, corroborando o afirmado nos parágrafos anteriores. De acordo com a cartografia ilustrada, a zona de projecto enquadra-se numa unidade hidrogeológica com aquíferos com circulação predominante intergranular, com permeabilidade variável a baixa (Areias, conglomerados e laterites), garantindo furos com caudais baixos a variável (1 l/s em média, ocasionalmente 5 l/s).

Usos de água subterrânea

Na cidade de Namibe deverão ocorrer vários furos e poços, sendo as águas subterrâneas aí captadas utilizadas para diversos propósitos, incluindo água potável, usos domésticos, beberagem de gado e irrigação em pequena escala, muito embora não existam dados inventariados sobre os locais de captação e os respectivos usos.

Na área do Porto de Sacomar, e na área directamente envolvente, não foram identificados quaisquer usos de águas subterrâneas.



Fonte: Adaptado do Inventário Hidrogeológico para os Países do Sul do Sahara (Países do SADCC), Banco Mundial, Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas, Mori Mac Donald em Associação com a Hidroprojecto.

Figura 4.22 – Enquadramento hidrogeológico do projecto em estudo

4.2.5 Ecologia, Flora e Fauna

4.2.5.1 Considerações gerais

No presente factor ambiental apresenta-se a caracterização da componente ecológica da área de estudo, tendo como objectivo reflectir o seu estado actual e a sua sensibilidade às acções projectadas para a reabilitação do Porto de Sacomar. O factor ambiental Ecologia, Flora e Fauna incide sobre o “biota” da área de estudo, conceito que engloba a flora e a fauna existente na área em análise. A caracterização da componente ecológica da área de estudo baseou-se no relatório de especialidade “*Biodiversity Report on the Biota and Soil Mechanics of Sacomar*” (AEMR, 2011).

A área de estudo situa-se imediatamente a Oeste da localidade de Sacomar, a cerca de 8 km a Norte de Namibe, no Sudoeste da Província do mesmo nome, localizando-se no extremo Norte do Deserto do Namibe. Os ecossistemas desérticos são tipicamente frágeis, suportando-se nas pequenas interações (microcosmos) entre a flora, fauna e os solos, sendo assim muito importante tomar em consideração este ecossistema delicado na concepção do projecto, bem como na sua implementação, quer na fase de construção, quer na fase de exploração.

4.2.5.2 Flora e Vegetação

4.2.5.2.1 Metodologia

A área de estudo enquadra-se numa região desértica – o Deserto do Namibe, que se caracteriza por reduzida precipitação e solo fértil praticamente inexistente, o que se reflecte numa quase ausência de comunidades vegetais desenvolvidas. A escassez de plantas indígenas reflectiu-se assim na metodologia adoptada, dado que nestas condições a realização de levantamentos florísticos sistemáticos é pouco eficaz, considerando que a percentagem de coberto da vegetação é inferior a 1%. Note-se, no entanto, que a reduzida flora nativa presente apresenta uma elevada importância para o ecossistema, dado que as regiões áridas constituem ecossistemas extremamente vulneráveis, e as relações bióticas e abióticas podem ser facilmente perturbadas.

Todas as plantas presentes na área de estudo foram fotografadas e identificadas (**Fotografia 4.8** e **Fotografia 4.9**), com base numa lista de espécies florísticas de ocorrência provável, compilada previamente aos trabalhos de campo.



Fotografia 4.8 – *Indigofera alternans*, uma planta terrestre rastejante com um importante papel na prevenção da erosão eólica e hídrica. Recolhe humidade que é utilizada por várias espécies de fauna e constitui um refúgio para várias espécies florísticas e faunísticas



Fotografia 4.9 – *Sarcocaulon marlothii*, ocorrente na platagorma diretamente a oeste da área de projecto. O substrato visível, rochoso e árido, revela a incrível capacidade desta espécie sobreviver e propagar-se nas condições mais austeras

4.2.5.2.2 Resultados

A área de estudo caracteriza-se por uma extrema escassez de presença de vegetação desenvolvida. Apesar disto, foram identificadas 16 espécies florísticas, que se listam no **Quadro 4.6**. Entre as espécies identificadas consta uma planta invasora – *Nicotiana glauca*, e três herbáceas ruderais do género *Solanum*. Tipicamente para os ambientes desérticos, as plantas presentes encontram-se bem adaptadas a meios secos e salinos.

Não foram identificadas na área de estudo espécies com estatuto de conservação, de acordo com a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN).

Quadro 4.6 – Lista das espécies florísticas identificadas na área de estudo

Ordem	Família	Nome científico
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia senegal</i> var. <i>leiorhachis</i>
		<i>Indigofera alternans</i>
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Boerhavia</i> sp.
		<i>Commicarpus</i> sp.
Cyperales	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>
		<i>Dactyloctenium</i> sp.
		<i>Enneapogon cenchroides</i>
Solanales	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>
		<i>Solanum</i> sp.
		<i>Withania somnifera</i>
Caryophyllales	Chenopodiaceae	<i>Salsola</i> sp.
	Aizoaceae	<i>Sesuvium sesuvioides</i>
Gerniales	Geraniaceae	<i>Sarcocaulon marlothii</i>
Ranunculales	Menispermaceae	<i>Tinospora fragosa</i>
Sapindales	Zygophyllaceae	<i>Tribulus zeyheri</i>
		<i>Tribulus terrestris</i>

4.2.5.2.3 Discussão dos resultados

As escassas espécies florísticas nativas presentes na área de estudo correspondem às plantas adaptadas às condições extremamente austeras de disponibilidade hídrica e de quase ausência de solos férteis. Apesar disto, o escasso coberto

vegetal presente apresenta uma função ecológica extremamente importante de protecção contra a erosão hídrica e eólica, e de produção de alimentação para a fauna indígena, néctar para as abelhas e refúgio para as espécies de insectos, répteis, etc..

As funções ecológicas da flora da área de estudo não se limitam ao referido. As plantas apresentam uma interacção complexa mas essencial com o seu meio ambiente, e nas áreas onde os nutrientes no solo são reduzidos, as plantas providenciam nutrição para o solo e para os microorganismos aí existentes, através da fotossíntese, mas também através da queda de flores, folhas e frutos para os solos, onde podem ser comidos pelos animais e absorvidos pelos solos, completando assim o ciclo do carbono na macro e microescala. As bactérias, fungos, líquenes e outros microorganismos presentes nos solos degradam a matéria orgânica para os solos, o que por sua vez fornece nutrição às plantas, completando este ciclo, permitindo o crescimento das plantas.

Estas plantas bem adaptadas fornecem ainda refúgio para a germinação das suas próprias sementes, e das sementes de outras plantas, auxiliando à continuada acumulação de nutrientes e das funções protectoras da vegetação, criando uma paisagem viva, apesar do aspecto estéril da paisagem, para o observador não informado.

Neste sentido, o planeamento e execução das actividades propostas deverá levar em conta a presença da vegetação descrita, de modo a não perturbar o delicado equilíbrio ecológico descrito.

4.2.5.3 Fauna

4.2.5.3.1 Metodologia

A inventariação do elenco faunístico da área de estudo foi baseada na compilação da informação bibliográfica existente e nos trabalhos de campo realizados, onde se tentou confirmar a presença de espécies faunísticas, quer através de observação directa (visualização e vocalizações) quer através da detecção de vestígios indirectos (locais de nidificação, dejectos, penas, etc.).

Foi compilada uma listagem de espécies faunísticas de ocorrência provável na área de estudo, tendo em conta a sua distribuição regional e a probabilidade dos habitats presentes em suportar a sua presença. Nestes casos, foi tida em conta o efeito das pressões antrópicas presentes na área de estudo, ou seja, mesmo que os habitats presentes sejam adequados para a presença, por exemplo, de uma determinada espécie de ave, a sobreutilização do habitat pelas populações locais podem ter resultado na sua extinção local.

4.2.5.3.2 Resultados

O resultado dos trabalhos de campo desenvolvidos permitiram apenas confirmar a presença de apenas três espécies:

- Duas espécies de avifauna – o Corvo-albino (*Corvus alba*) e o Chasco-montês (*Oenanthe monticola*) (**Fotografia 4.10**);
- Uma espécie de réptil – a lagartixa *Mabuya variegata* (**Fotografia 4.11**), bem adaptada ao ambiente, tendo sido observada em várias ocasiões.

Para além da presença confirmada destas três espécies, apresenta-se no **Quadro 4.7** a listagem de espécies de ocorrência provável na área de estudo, tendo em conta a sua distribuição regional e a adequabilidade dos habitats presentes, num total de 34 espécies. Para cada espécie indica-se o seu estado de conservação, de acordo com a Lista Vermelha da IUCN.



Fotografia 4.10 – O Chasco-montês (*Oenanthe monticola*), visivelmente não perturbado pela presença humana, encontra abrigo e alimentação suficiente (essencialmente insectos), para subsistir na área de estudo



Fotografia 4.11 – A espécie de lagartixa *Mabuya variegata*, subsiste num ambiente criado pela simbiose entre animais, plantas solos e humidade

Quadro 4.7 – Espécies de fauna de ocorrência provável na área de estudo

Ordem	Família	Nome científico	Nome-comum	Ocorrência	Estatuto
REPTILIA					
Squamata	Scindidae	<i>Mabuya variegata</i>	Lagartixa	C.	-
AVES					
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Mergulhão-pequeno	Pr.	-
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Pterodroma macroptera</i>	Pardela-de-cara-branca	Pr.	-
		<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Pardela-preta	Pr.	VU
		<i>Calonectris diomedea</i>	Cagarra	Pr.	-
		<i>Macronectes giganteus</i>	Petrel-gigante	Pr.	VU
	Hydrobatidae	<i>Fregetta tropica</i>	Painho-de-barriga-preta	Pr.	-
		<i>Oceanites oceanicus</i>	Painho-casquilho	Pr.	-
<i>Oceanodroma leucorhoa</i>		Painho-de-cauda-forçada	Pr.	-	
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	Pelicano-branco	Pr.	-
	Sulidae	<i>Morus capensis</i>	Ganso-patola-do-Cabo	Pr.	VU
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Egretta alba</i>	Garça-branca-grande	Pr.	-
	Threskiornithidae	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	Íbis-sagrado	Pr.	-
	Anhingidae	<i>Anhinga rufa</i>	Mergulhão-serpente	Pr.	-
Falconiformes	Accipitridae	<i>Elanus caeruleus</i>	Peneireiro-cinzento	Pr.	-
	Falconidae	<i>Falco naumanni</i>	Peneireiro-das-torres	Pr.	VU
Gruiformes	Heliornithidae	<i>Podica senegalensis</i>	Galeirão-mergulhador	Pr.	-
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus armatus</i>	Abibe-armado	Pr.	-
		<i>Charadrius pecuarius</i>	Borrelho de Kittlitz	Pr.	-
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia senegalensis</i>	Rola do Senegal	Pr.	-
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Coruja-das-torres	Pr.	-
	Strigidae	<i>Bubo africanus</i>	Bufo-africano	Pr.	-
Apodiformes	Apodidae	<i>Apus affinis</i>	Andorinhão-pequeno	Pr.	-
		<i>Cypsiurus parvus</i>	Andorinhão-das-palmeiras	Pr.	-
Coraciiformes	Upopidae	<i>Upupa africana</i>	Poupa-africana	Pr.	-
	Alcedinidae	<i>Ceryle rudis</i>	Guarda-rios	Pr.	-
Passeriformes	Motacillidae	<i>Motacilla flava</i>	Alvéola-amarela	Pr.	-
	Laniidae	<i>Lanius collaris</i>	Picanço-comum	Pr.	-
	Corvidae	<i>Corvus alba</i>	Corvo-albino	C	-
	Turdidae	<i>Oenanthe monticola</i>	Chasco-montês	C	-
	Muscicapidae	<i>Muscicapa caeruescena</i>	Papa-moscas-azulado	Pr.	-
	Sturnidae	<i>Onychognathus nabouroup</i>	Gáucha-d'água	Pr.	-
	Passeridae	<i>Passer melanurus</i>	Pardal-do-Cabo	Pr.	-
Passeridae	<i>Passer motitensis</i>	Pardal-grande	Pr.	-	

Nota: Ocorrência: C – confirmado, Pr – Provável. Estatuto: estatuto de conservação, de acordo com a Lista Vermelha dos Vertebrados da IUCN. VU – vulnerável;

4.2.5.3.3 Discussão dos resultados

O inventário faunístico apresentado no ponto anterior indica uma comunidade faunística pouco diversa, composta por poucas espécies, o que é uma consequência dos habitats áridos e desérticos presentes na envolvente da área de estudo. Apenas foi identificada uma espécie de réptil, não tendo sido inventariadas espécies de anfíbios ou mamíferos. As aves constituem o grupo mais diverso, mas a maior parte das espécies indicadas correspondem a aves marinhas, com afinidade para o meio costeiro, não sendo assim dependentes dos habitats presentes na área de estudo. A fauna da área de estudo é ainda composta por invertebrados, como insectos ou aracnídeos, mas a informação disponível sobre estas comunidades no território angolano é praticamente nula. As espécies de aves de ocorrência mais provável na área de estudo são aquelas que apresentam uma ligação preferencial com a presença humana (antropófilas), como o corvo-albino ou os pardais.

4.2.6 Paisagem

4.2.6.1 Unidades Paisagísticas

Para a caracterização da paisagem da área em estudo e envolvente e com o objectivo de descrever os aspectos mais relevantes das características actuais da paisagem, recorreu-se à cartografia disponível, nomeadamente a Carta Topográfica de Angola (folha nº 353 à escala 1:100 000), aos elementos de projecto e ao reconhecimento de campo, analisaram-se o uso actual do solo e outros factores que caracterizam a paisagem da área.

As características paisagísticas de um determinado território são fortemente influenciadas pela geomorfologia, por um lado, e pela vegetação e ocupação do solo, incluindo a presença humana, por outro. Ambos estes factores foram já descritos amplamente em outros subcapítulos do presente EIA.

Na definição das unidades de paisagem presentes na zona, importa ter em consideração o conceito de paisagem e o de unidade de paisagem.

Por paisagem entende-se a imagem global, dinâmica e evolutiva, abrangente de *“uma área do território composta por um conjunto de ecossistemas interactuantes que se repetem através dela de forma semelhante”*(Forman & Gordon, 1986) e que é *“resultante da combinação entre a natureza, as técnicas e a cultura do homem”* (Pitte, 1983).

Como unidade de paisagem, considera-se não apenas *“áreas limitadas pelo relevo ou outros elementos, no interior da qual todos os pontos são vistos mutuamente”* (Neuray, 1982) mas também aquelas em que a paisagem apresenta certa homogeneidade em relação ao relevo, geologia e humanização.

Para a definição das unidades de paisagem presentes na zona considerou-se assim, que estas correspondem a áreas que apresentam características de relevo, geologia, solos e humanização mais ou menos homogéneas, das quais resulta uma certa identidade e uniformidade na apreensão visual do espaço.

Com base nas informações apresentadas em capítulos anteriores, podem se identificar cinco unidades paisagísticas na envolvente à área de estudo:

- Paisagem desértica do Namibe;
- Paisagem industrializada;
- Paisagem humanizada urbana (povoação de Saco);
- Paisagem agrícola de culturas permanentes;
- Baía de Sacomar;

Paisagem desértica do Namibe

Conforme descritos nos factores ambientais anteriores, a área de estudo enquadra-se numa região de características desérticas – o Deserto do Namibe, caracterizada por amplas expansões visuais de solos áridos, com escassa ou nula presença de vegetação de porte (estratos arbustivo e arbóreo) e reduzida presença de vegetação herbácea.

Na envolvente directa da área de estudo, esta paisagem caracteriza-se por declives geralmente suaves, construindo uma plataforma de areias aluvionares modernas, cuja altitude aumenta gradualmente na direcção leste, chegando a atingir 200 m. A paisagem desértica caracteriza-se por uma extensa monotonia, cromática e de formas, dada a dominância do

solo nú, amarelado a avermelhado, ou com a presença de uma vegetação herbácea incipiente e pouco desenvolvida (**Fotografia 4.12**).



Fotografia 4.12 – Aspecto da unidade paisagística Paisagem desértica do Namibe

De notar que embora esta unidade paisagística ser a dominante na região envolvente à área de projecto, a mesma praticamente não é visível no local de implantação do Porto de Sacomar, em parte devido às cotas mais baixas a que esta área se localiza, mas também pelos usos envolventes, industrializados, que reduzem a perspectiva para o interior. A presença de uma encosta a Norte da área de projecto limita igualmente a perspectiva para a paisagem desértica.

Paisagem industrializada

Esta unidade paisagística corresponde à própria área de projecto, a área portuária do Porto de Sacomar, a que acresce a presença de outras unidades de cariz industrial na envolvente, como os terminais da Sonangol. É uma paisagem de carácter extremamente artificializado, que expressa um aspecto visual desorganizado e pouco atractivo, devido à presença de elementos de volumetria muito díspar, típico destes ambientes (**Fotografia 4.13**). A relativa degradação de vários elementos e equipamentos presentes contribui também para esta percepção desorganizada da paisagem.

Trata-se assim de uma paisagem com reduzido valor cénico, mas que é aceite pelo observador, não elicitando sentimentos negativos, dada ser compreendida em relação à função industrial e económica que representa.

Toda a área de projecto, a reabilitação do Porto de Sacomar, corresponde a uma área portuária pré-existente, enquadrando-se assim na totalidade nesta unidade paisagística.



Fotografia 4.13 – Aspecto da unidade paisagística Paisagem industrializada

Paisagem humanizada urbana (povoação de Saco)

Esta unidade paisagística corresponde à povoação de Saco, distando a cerca de 1km da área do Porto de Sacomar, abrangendo todos os edifícios de habitação, infra-estuturas sociais, arruamentos, etc. Corresponde a uma típica paisagem urbana, abrangendo tipologias de edifícios distintos, desde as casas de construção civil, a construções com materiais menos perenes (**Fotografia 4.14**).



Fotografia 4.14 – Aspecto da unidade paisagística Paisagem humanizada urbana