

**REFINARIA VASCO DA GAMA, S.A.**

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL  
DA  
REFINARIA VASCO DA GAMA**

**ESTUDO PRÉVIO**

**RESUMO NÃO TÉCNICO**



## **1 - INTRODUÇÃO**

O presente documento constitui o Resumo Não Técnico (RNT) do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) da Refinaria Vasco da Gama.

O promotor do Projecto é a REFINARIA VASCO DA GAMA, S.A.

Nos termos da legislação comunitária e nacional sobre a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), o RNT é a peça que sintetiza e traduz numa linguagem não técnica os aspectos mais relevantes do EIA e que dele faz parte integrante. O RNT é, assim, o documento essencial na participação do público na tomada de decisão relativa à implementação do Projecto.

O EIA da Refinaria Vasco da Gama foi elaborado pelo consórcio PROCESL / TECNINVEST, no período de Dezembro de 2005 a Fevereiro de 2006.

## **2 - O PROJECTO**

### **2.1 - INTRODUÇÃO**

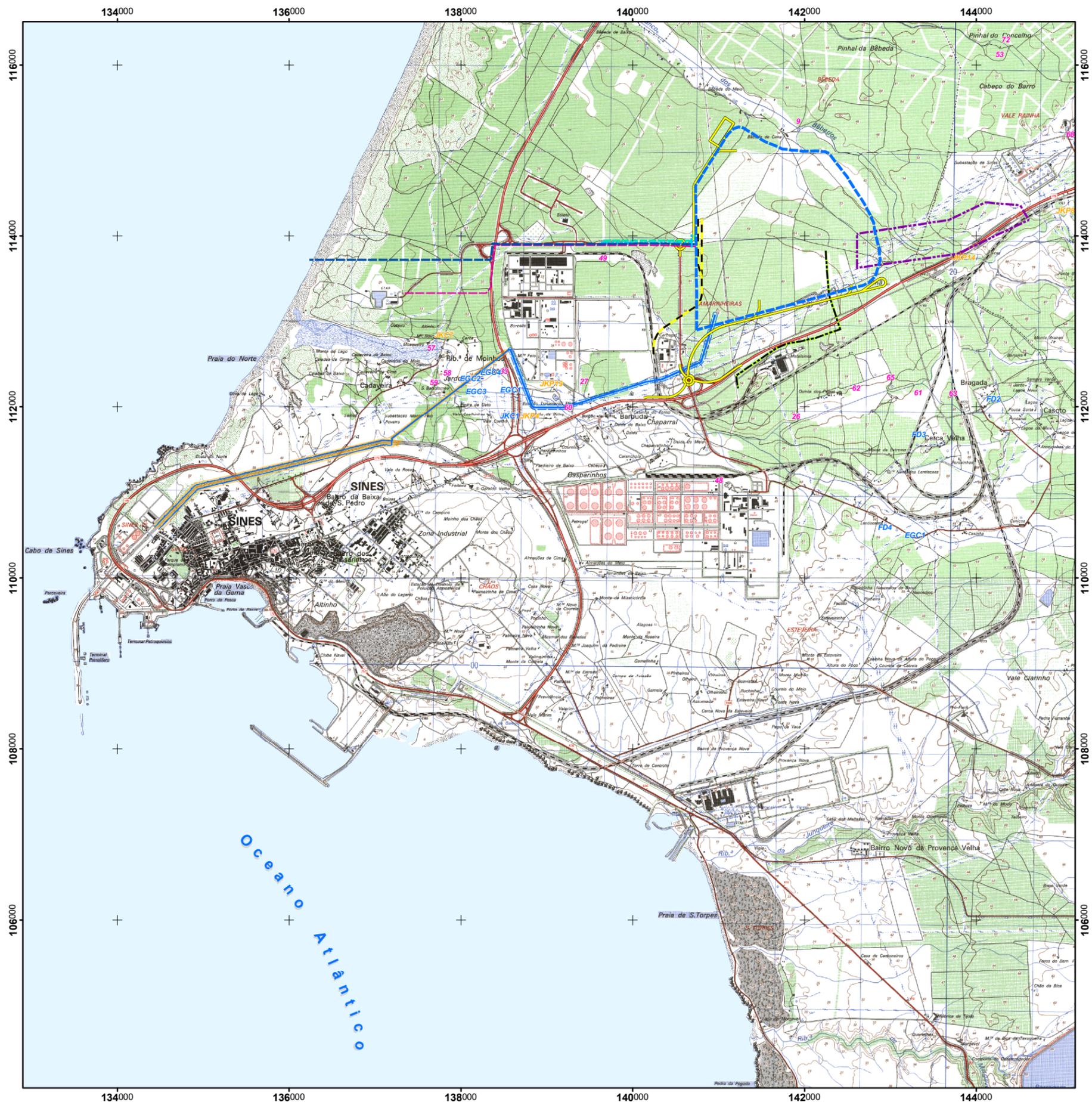
A REFINARIA VASCO DA GAMA, S.A. pretende construir uma refinaria de petróleo na ZILS – Zona Industrial e Logística de Sines.

Assim, a Refinaria Vasco da Gama e os oleodutos de ligação ao porto de Sines, fazendo também parte do âmbito do Projecto, serão localizados na Região do Alentejo, concelho e freguesia de Sines (ver Figuras 1 e 2).

A instalação irá utilizar petróleo bruto como matéria-prima, com uma capacidade de processamento de 12,5 milhões de toneladas por ano, de forma a produzir cerca de 85% de refinados leves, tais como gasolina, gasóleo, combustível para aviões (“jet-fuel”) e GPL (propano e butano), essencialmente para exportação.

O transporte de petróleo bruto (“crude”) do porto de Sines, bem como a expedição de refinados, serão efectuados por oleodutos (“pipe-lines”) a instalar em esteira existente, com capacidade para o efeito, embora com um novo troço final aéreo, de ligação à refinaria.

Como projectos correlacionados a submeter pelos respectivos promotores a Avaliação de Impacte Ambiental, deve referir-se a intervenção a ser efectuada na Área de Administração do Porto de Sines, bem como o desvio do oleoduto e gasoduto actualmente instalados na área de localização da refinaria.



515-A	516
	526

Carta Militar de Portugal  
Esc.: 1/25 000, IGeoE



**PROJECTO**

Limite da refinaria

**Novo corredor**

"Pipe-line"

**Esteira existente**

"Pipe-line" - existente

"Pipe-line" - tubagem nova

**PROJECTOS COMPLEMENTARES**

Novos acessos

Linha de caminho de ferro

Traçado da rede de drenagem de águas pluviais

Traçado da rede de drenagem de águas residuais

Traçado da rede de água industrial

Traçado da rede de água potável

Corredor para a linha aérea de alta tensão 400 kV

Gasoduto

Base Cartográfica da Carta Militar de Portugal, Esc.: 1/25 000, folha nº 516 (1998) e folha nº 526 (1998), IGeoE, reduzida para a Esc.: 1/50 000.  
Origem das coordenadas rectangulares: Ponto fictício (unidades em metros)

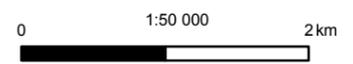


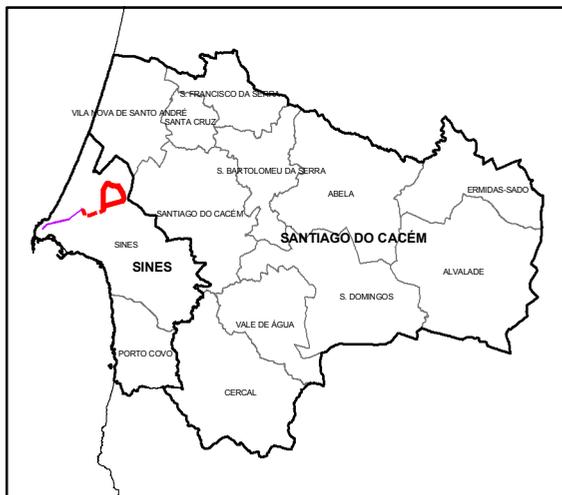
Figura 1 - Localização do Projecto

Cad. Ref.º 42002553\11406\11406SIG\PROJECTOS\11406001\Fig1\_RN.mxd



Extracto da Carta Militar de Portugal, Esc.: 1/250 000, folha nº 7 (1998), IGeoE  
 Origem das coordenadas rectangulares: Ponto fictício (unidades em metros)

Escala : 1/250 000



**PROJECTO**

Limite da refinaria

**Novo corredor**

"Pipe-line"

**Esteira existente**

"Pipe-line" - tubagem nova

Limite de concelho

Limite de freguesia

Localização da área de estudo



Figura 2 - Enquadramento regional

## **2.2 - OBJECTIVOS E NECESSIDADE DO PROJECTO**

Constitui objectivo estratégico da REFINARIA VASCO DA GAMA, S.A., a construção de uma refinaria de petróleo em Sines.

Assim, o objectivo é o de importar petróleo bruto para a produção de refinados leves, já indicados anteriormente, cuja procura é actualmente elevada nos países da bacia atlântica, nomeadamente nos EUA, dada a capacidade existente deficitária de refinação.

Os estudos económicos e de mercado efectuados apontam para a construção de uma refinaria com uma capacidade de processamento de 12,5 milhões de toneladas por ano de petróleo.

Os efeitos económicos e sociais do Projecto irão traduzir-se num volume anual de vendas de cerca de cinco mil milhões de euros, com um impacte líquido nas exportações de 1,5 mil milhões de euros (cerca de 3% do PIB), bem como na criação de 800 postos de trabalho directos e cerca de 1 500 postos de trabalho indirectos.

O presente Projecto, que envolve um investimento de cerca de 4,4 mil milhões de euros, com os novos postos de trabalho directos e indirectos na fase de exploração, bem como na fase de construção (cerca de 3 000 a 4 000), dará um contributo socio-económico muito importante em termos locais, regionais e nacionais.

Em termos de tecnologia, serão utilizadas as Melhores Técnicas Disponíveis, bem como será dado cumprimento à legislação ambiental aplicável. Por outro lado, para além das certificações aplicáveis da qualidade, é também intenção da REFINARIA VASCO DA GAMA, S.A. implementar Sistemas de Gestão Ambiental e de Segurança na refinaria.

## **2.3 - ALTERNATIVAS DE LOCALIZAÇÃO**

Embora esteja ainda em aberto a possibilidade da refinaria ser instalada noutros países, a estratégia do promotor assenta na sua construção em Portugal, mais propriamente na Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS).

Em Portugal não existem outras alternativas de localização que reúnam as condições de Sines, nomeadamente a existência de:

- Espaço classificado como Área Industrial com cerca de 360 ha, no interior de um complexo vocacionado para as indústrias química, petroquímica e do petróleo;
- Infra-estruturas portuárias em águas profundas, dispondo de terminal petrolífero;

- Esteira de oleodutos (“pipelines”) de ligação do porto de Sines às instalações da ZILS, com espaço suficiente para a montagem das tubagens necessárias à nova refinaria;
- Infra-estruturas disponíveis na ZILS, incluindo:
  - Redes de abastecimento de água potável e água industrial;
  - Redes e sistemas de tratamento de águas residuais industriais, incluindo exutor submarino para descarga do efluente tratado ao largo da costa;
  - Redes eléctricas de Alta e Baixa Tensão;
  - Possibilidades de abastecimento de gás natural a partir do gasoduto Sines / Setúbal;
  - Acessibilidades rodoviárias e ferroviárias que, embora se encontrem em fase de melhoria, permitem um escoamento fluido de produtos.

A localização da refinaria em Sines, do ponto de vista socio-económico, permitirá também desenvolver os meios e as infra-estruturas existentes, nomeadamente o terminal petrolífero do porto de Sines, bem como funcionar como pólo de tracção ou indutor de novos investimentos relacionados com a implementação do Projecto.

## **2.4 - DESCRIÇÃO DO PROJECTO**

### **2.4.1 - Características Gerais**

A Refinaria Vasco da Gama terá a seguinte capacidade nominal de produção de refinados leves:

• GPL (Propano e Butano) .....	460 000 t/ano
• Gasolinas .....	3 228 000 t/ano
• Gasóleo .....	6 428 000 t/ano
• “Jet-fuel” (combustível para aviões) .....	<u>406 000 t/ano</u>
<b>Total de refinados .....</b>	<b>10 522 000 t/ano</b>

Para além dos indicados, serão ainda obtidos outros produtos, em menores quantidades, nomeadamente enxofre, fuelóleo, gás de refinaria, gás de síntese e hidrogénio, estes três últimos a serem reutilizados internamente.

O petróleo bruto (“crude”), de várias origens, será transportado por navios até ao porto de Sines, prevendo-se um acréscimo de navios, associado ao Projecto da refinaria, de cerca de 480 navios por ano, que inclui também a exportação de refinados.

Dada que não se considera um significativo escoamento de produtos directamente para o mercado nacional, apenas se prevê um tráfego diário de 10 camiões cisterna por dia e uma composição por via ferroviária.

Como matérias-primas, a refinaria irá utilizar essencialmente petróleo bruto (“crude”) e um aditivo para as gasolinas (MTBE), armazenados em tanques, respectivamente com a capacidade de  $4 \times 168\,200\text{ m}^3$  e  $1 \times 18\,630\text{ m}^3$ .

Com um total de 800 trabalhadores, o regime de laboração será contínuo.

Para a localização da refinaria foi seleccionada uma área classificada como industrial, existente na ZILS, com cerca de 360 ha, da qual serão ocupados 339 ha, com  $80\,000\text{ m}^2$  de área de edifícios.

#### **2.4.2 - Processos de Refinação**

Na Figura 3 apresenta-se um diagrama simplificado do processo de fabrico, com as unidades de processo e os fluxos de produção.

##### **DESTILAÇÃO ATMOSFÉRICA**

A unidade de destilação atmosférica constitui-se como a primeira operação numa refinaria, em que o petróleo bruto é aquecido a elevadas temperaturas e depois submetido a destilação à pressão atmosférica, separando-se as diferentes fracções, de acordo com o seu ponto de ebulição.

As fracções mais pesadas saem no fundo da coluna de destilação, já que não vaporizam e irão posteriormente separar-se na unidade de destilação a vácuo.

##### **DESTILAÇÃO A VÁCUO**

A destilação a vácuo consiste na vaporização de fracções de petróleo a baixa pressão. Esta operação é o primeiro passo da recuperação de fracções mais leves do resíduo da destilação atmosférica, a que se seguem outros processos de refinação. Assim, a destilação a vácuo fornece produtos para as unidades de craqueamento, permanecendo os contaminantes principais do “crude” no resíduo de vácuo.

Figura 3 – Unidades de processo e fluxos de produção

## **OPERAÇÕES DE REMOÇÃO DE ENXOFRE**

As diferentes fracções obtidas na destilação atmosférica (destilados leves e pesados) são submetidos posteriormente a operações de remoção dos compostos de enxofre com hidrogénio (hidrodessulfuração) e separação de gases, de forma a obter-se GPL, gasóleo e “jet-fuel” de boa qualidade.

## **TRATAMENTO DAS GASOLINAS**

As gasolinas são obtidas da fracção mais leve da destilação atmosférica (nafta), que após remoção dos compostos de enxofre com hidrogénio, são sujeitas a tratamento específico para lhes conferir as características adequadas para combustão nos motores de automóveis, ou seja, o aumento do índice de octanas. Esse tratamento é efectuado em unidades de isomerização e de reformação catalítica.

## **UNIDADES DE CRAQUEAMENTO**

De forma a otimizar a produção de refinados leves, a partir de fracções pesadas da destilação a vácuo, foi considerada a instalação de unidades de craqueamento, em que, por acção de hidrogénio e de catalisadores, se consegue quebrar as ligações dessas fracções pesadas e assim obter produtos leves, tais como gasóleo, “Jet-fuel” e mesmo gasolina. Neste último caso, através de um tratamento específico (alquilação), por intermédio de ácido sulfúrico.

## **OUTRAS OPERAÇÕES DE RECUPERAÇÃO DE HIDROCARBONETOS PESADOS**

O resíduo da destilação de vácuo é submetido a uma operação de extracção com um solvente (propano), de forma a recuperar-se ainda um óleo leve do componente residual de betume. Esse óleo é então alimentado às unidades de craqueamento para se obterem produtos leves.

O material residual de betume segue para uma instalação de gasificação com oxigénio, da qual se obtém um gás de síntese, o qual é utilizado como combustível na central de produção combinada de vapor e de energia eléctrica.

De salientar que algumas das unidades dispõem de sistemas de separação de gases, os quais, após remoção dos compostos de enxofre, são utilizados como combustível (gás de refinaria) nas diferentes operações de aquecimento no processo de fabrico.

## CENTRAL DE PRODUÇÃO DE VAPOR E ENERGIA ELÉCTRICA

A central de produção combinada de vapor e de energia eléctrica é constituída por duas turbinas a gás com a potência eléctrica unitária de 210 MW, duas caldeiras recuperativas de calor dos gases de combustão das turbinas, para produção de vapor de alta pressão, o qual é utilizado numa turbina a vapor de 80 MW para otimizar a geração de energia eléctrica.

A potência térmica global das turbinas a gás e a vapor é de 500 MW, verificando-se o consumo de 90 MW na refinaria e auxiliares e de 110 MW nas unidades de gasificação e de produção de energia, pelo que será exportado para a rede eléctrica nacional cerca de 300 MW.

### 2.4.3 - Serviços Auxiliares

#### TANQUES DE ARMAZENAGEM DE PRODUTOS

Na refinaria, a capacidade dos tanques de armazenagem de refinados será a seguinte:

• GPL .....	8 × 3 300 m <sup>3</sup>
• Gasolinas (para EUA) .....	4 × 8 315 m <sup>3</sup>
• Gasolinas (para UE) .....	2 × 14 400 m <sup>3</sup>
• “Jet fuel” .....	2 × 4 810 m <sup>3</sup>
• Gasóleo .....	2 × 102 450 m <sup>3</sup>
• Fuelóleo .....	2 × 1 390 m <sup>3</sup>

Para além dos indicados, haverá outros tanques de armazenagem de produtos intermédios.

#### TOCHAS (“FLARES”)

Por razões ambientais e de segurança, foi considerada a instalação de três tochas (“flares”) com 80 m de altura, as quais irão queimar todos os vapores de hidrocarbonetos gerados em situações de perturbação do funcionamento da refinaria.

Assim, em situação normal, as “flares” apenas queimam um reduzido caudal de gás natural, correspondente aos respectivos pilotos. As “flares” foram concebidas com um sistema de injeção de vapor para não produzirem fumos.

## **ABASTECIMENTO E CONSUMO DE ÁGUA**

Toda a água necessária quer ao processo, quer ao consumo humano, será fornecida pela Águas de Santo André, S.A., através de redes independentes de ligação à refinaria.

O consumo de água potável na instalação será cerca de 30 m<sup>3</sup>/h, tendo sido considerado um reservatório de armazenagem com a capacidade de 380 m<sup>3</sup>.

Por sua vez, a água industrial, armazenada em reservatório com a capacidade de 12 630 m<sup>3</sup>, será utilizada para diversos fins, incluindo alimentação das caldeiras de vapor, circuitos de água de refrigeração, água de serviço e água de combate a incêndios.

Foi considerado um reservatório apenas dedicado à rede de água de incêndio, com a capacidade de 50 000 m<sup>3</sup>, dispondo de 3 bombas com a capacidade unitária de 1 800 m<sup>3</sup>/h a 12 bar, sendo duas eléctricas e uma accionada por motor Diesel, para além de uma bomba auxiliar para manutenção da pressão na rede.

O consumo de água industrial na instalação será cerca de 650 m<sup>3</sup>/h (400 m<sup>3</sup>/h na refinaria e 250 m<sup>3</sup>/h na unidade integrada de gasificação e produção de energia).

O consumo indicado baseia-se na reutilização na refinaria, como água de serviço, de cerca de 70% do efluente tratado, proveniente da estação de tratamento de águas residuais (ETAR), pelo que os consumos específicos de água estão de acordo com os valores associados à implementação das Melhores Técnicas Disponíveis.

## **OUTRAS INSTALAÇÕES**

A refinaria abrange as unidades de processo, de armazenagem e as utilidades de suporte, já descritas anteriormente, em que a maior parte dos equipamentos e tubagens ficam instalados ao ar livre, mas também inclui edifícios para armazenagem de enxofre, salas de quadros eléctricos, subestação, sala de controlo, edifício administrativo, laboratório, refeitório, edifício de segurança, oficinas, armazéns, edifício de formação e portaria.

Os edifícios ficarão localizados na parte Norte da refinaria e as áreas não ocupadas serão zonas verdes.

#### **2.4.4 - Projecto dos Oleodutos**

Os oleodutos (“pipe-lines”) farão o transporte de petróleo bruto (“crude”) e dos produtos finais (refinados) entre o porto de Sines e a Refinaria Vasco da Gama, pelo que serão instaladas as seguintes tubagens:

- Duas linhas de “crude” de 48”
- Duas linhas de gasóleo de 20”
- Uma linha multi-produto de “Jet fuel” / Querosene de 16”
- Uma linha de “slops” de 6”
- Duas linhas de gasolina 95 de 20”
- Uma linha de gasolina 98 de 16”
- Uma linha de GPL de 3”
- Uma linha de fuelóleo de 6”.

Para a instalação dos novos oleodutos serão utilizadas as esteiras existentes entre o porto de Sines e a REPSOL POLÍMEROS. A partir daí até à refinaria será instalada uma nova esteira. O Projecto dos “pipe-lines” será realizado de acordo com a legislação e regulamentação aplicáveis.

#### **2.4.5 - Projectos Complementares**

Para a instalação da refinaria, foram considerados projectos complementares, nomeadamente em termos de ligações viárias e ferroviárias, linhas de energia eléctrica, ramal de gás natural, redes de abastecimento de água e de águas residuais e pluviais.

#### **2.4.6 - Características Ambientais do Projecto**

##### **INTRODUÇÃO**

Ao presente Projecto está associada a obtenção de licença ambiental, prevendo-se o cumprimento integral da legislação ambiental aplicável à instalação, bem como a implementação de um sistema de gestão ambiental, de acordo com a norma ISO 14001.

Foram consideradas também as Melhores Técnicas Disponíveis, aplicáveis a refinarias, pelo que os valores de emissão de poluentes serão muito reduzidos.

## ÁGUAS RESIDUAIS

Na refinaria serão instaladas redes separativas de águas residuais e pluviais, águas ácidas de processo, outras águas residuais de processo, águas residuais domésticas, águas pluviais com potencial de contaminação e águas pluviais não contaminadas.

As águas ácidas são depuradas numa coluna específica com vapor, para reutilização parcial como água de lavagem no processo de fabrico. Ao excedente desse efluente juntam-se outras águas residuais de processo, seguindo para a linha de tratamento.

Para além disso, foram consideradas redes independentes para recolha de águas pluviais com potencial de contaminação e sem potencial de contaminação, em que as últimas correspondem essencialmente à drenagem da cobertura de edifícios e sumidouros de arruamentos afastados das unidades processuais. A segunda fonte corresponde a águas pluviais com potencial de contaminação, recolhidas selectivamente nos sistemas de drenagem das unidades processuais e das bacias de retenção dos tanques de armazenagem.

A rede de drenagem das águas pluviais com potencial de contaminação está ligada a uma bacia de emergência, com a capacidade de 30 000 m<sup>3</sup>. As águas retidas nessa bacia são monitorizadas e tratadas, caso seja detectada qualquer contaminação. No caso de não existir contaminação, são descarregadas no colector de águas pluviais não contaminadas com diâmetro de 1 800 mm, que as encaminha directamente para o mar.

Tal como se mostra na Figura 4, foi previsto o tratamento das águas residuais em três fases, ou seja, separação de óleo, remoção de sólidos e outros poluentes por flutuação e depuração biológica.

Da unidade de tratamento, os óleos removidos são reutilizados no processo de fabrico e as lamas são enviadas para destino final adequado no exterior.

O efluente tratado, não reutilizado, será ligado ao colector de águas residuais da Águas de Santo André, S.A., o qual o conduz à ETAR (estação de tratamento de águas residuais) da Ribeira de Moinhos, onde é sujeito a um novo tratamento biológico, antes da sua descarga no exutor submarino existente.

Com o tratamento previsto em três estágios na ETAR da refinaria, as características do efluente a ligar à rede da Águas de Santo André, S.A. cumprem não só o respectivo regulamento exigido para a sua ligação, mas também os próprios valores limite que estão definidos para a descarga da ETAR da Ribeira de Moinhos no exutor submarino.

---

Figura 4 – Diagrama do sistema de tratamento das águas residuais

## **EMISSÕES GASOSAS**

Por razões de segurança, na refinaria foram consideradas 16 chaminés (13 na refinaria propriamente dita, uma na instalação de gasificação e duas na central de co-geração).

Foram previstos sistemas adequados de minimização e depuração, para reduzir a concentração de poluentes nas emissões gasosas, não só conforme a legislação ambiental aplicável, mas também de acordo com as Melhores Técnicas Disponíveis, de forma a dar resposta aos respectivos valores de referência.

Em relação ao dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), em termos nacionais, o acréscimo associado ao funcionamento da refinaria será parcialmente compensado com a exportação de energia eléctrica para a rede pública, o que se traduz na redução da emissão desse poluente nas centrais termoeléctricas da EDP. A emissão de CO<sub>2</sub> da refinaria propriamente dita é reduzida, mas considerando o conjunto da instalação (refinaria, gasificação e central de produção de energia), a emissão específica de CO<sub>2</sub>, por capacidade de processamento de petróleo, está de acordo com os valores médios das refinarias da Europa.

## **GESTÃO DE RESÍDUOS**

Em relação à gestão de resíduos, será minimizada a sua produção e providenciados os meios necessários à sua recolha selectiva e armazenagem temporária, privilegiando a sua valorização, face à deposição em aterro.

Todos os resíduos produzidos na refinaria serão enviados para um destino final adequado, assegurando-se que as entidades que efectuem essas operações estão devidamente licenciadas para o efeito. Para além disso, será também cumprida a legislação no que respeita ao transporte e registo de resíduos.

### ***2.5 - FASE DE CONSTRUÇÃO DA REFINARIA E DOS OLEODUTOS***

Prevê-se que a fase de construção e montagem da refinaria tenha início no quarto trimestre de 2007 e conclusão no final de 2009. Por sua vez, a montagem dos oleodutos irá decorrer num período de oito meses, com conclusão no final de 2009.

Em termos médios, durante o período de construção e montagem, o número de trabalhadores afectados a essa actividade será de cerca de 3 000, com um pico de 4 000, sensivelmente a meio do período de montagem de equipamento.

O tráfego médio diário de veículos ligeiros, associado à fase de construção, será cerca de 1 000 veículos. Por sua vez, o tráfego médio diário de veículos pesados será cerca de 140.

Serão definidos procedimentos adequados de prevenção de acidentes e regras ambientais a cumprir pelo empreiteiro da obra, de forma a dar resposta aos requisitos da legislação e regulamentação aplicáveis.

## ***2.6 - FASE DE DESACTIVAÇÃO DA REFINARIA E DOS “PIPE-LINES”***

A refinaria e os oleodutos terão um tempo de vida útil que, previsivelmente, se prolongará por um número indeterminado de anos (várias décadas), pelo que, atempadamente, será elaborado um plano de desactivação, com instruções precisas para o esvaziamento e desmantelamento dos equipamentos e estruturas, com a recolha de todos os materiais e produtos que não forem integralmente utilizados. No Projecto estão consideradas as medidas preventivas para evitar a contaminação de solos.

## ***2.7 - PROJECTOS CORRELACIONADOS***

Tal como já foi referido, os projectos correlacionados envolvem a modificação do traçado do gasoduto e oleoduto que actualmente atravessam a área de intervenção, bem como as alterações a efectuar no porto de Sines para dar resposta ao presente Projecto, o qual envolve um acréscimo de cerca de 480 navios, em relação à situação actual no terminal petrolífero.

No caso do porto de Sines, para além do prolongamento dos oleodutos e das ligações aos postos de navios e das novas armazenagens de produtos da refinaria, a Administração do Porto de Sines (APS) fez um estudo detalhado das alterações necessárias, que terão de ser efectuadas no terminal petrolífero, para garantir as condições logísticas, ambientais e de segurança, como resultado do acréscimo do movimento de navios.

Assim, prevendo-se um investimento de cerca de 106 milhões de euros, as alterações serão as seguintes:

- Reconstrução do Molhe Oeste e do Posto 1;
- Activação do Posto 1;
- Reengenharia dos Postos 2, 3, 4, 5, 6 e 7;
- Construção e activação do Posto 8 para navios de 20 000 toneladas.

De salientar que a maior parte das obras referidas constavam no projecto original do terminal e, portanto, a sua execução será o cumprimento desse objectivo.

Do estudo efectuado, a APS conclui que as alterações a realizar no terminal petrolífero garantem não só a segurança para o acréscimo previsto de 480 navios, mas também ficará ainda com uma capacidade excedentária para acolher mais de 100 navios.

### **3 - O ESTADO ACTUAL DO AMBIENTE NA ZONA**

A Refinaria Vasco da Gama, oleodutos e projectos complementares ir-se-ão localizar na planície litoral, enquadrada a Nascente pelos contrafortes setentrionais da serra do Cercal e a Sul pelos relevos residuais do Maciço Eruptivo de Sines. Aqui, os terrenos são constituídos por areias de dimensão variável e por cascalheiras, ambas do período recente.

O clima da região, embora mediterrânico, sofre forte influência marítima, que se traduz em Invernos menos frios e Verões mais frescos e um regime de chuvas intermédio entre as zonas mais chuvosas e as mais secas, com uma precipitação média anual que se situa entre os 600 mm e os 700 mm. A elevada humidade do ar e a incidência de nevoeiros são outras evidências desta influência oceânica. Os ventos sopram predominantemente do quadrante N–NW, sobretudo nos meses de Verão, resultantes da “nortada” existente na zona.

Os solos na área de intervenção e sua envolvente são arenosos, e, de um modo geral, pobres. Apenas nos vales das ribeiras se encontram solos mais férteis, de que são exemplos alguns retalhos encontrados na dependência do barranco das Camarinheiras.

Na área em estudo, as linhas de água mais importantes são a ribeira da Sancha e o barranco das Camarinheiras, também conhecido por ribeira de Moinhos, que, embora façam parte da bacia hidrográfica do rio Sado, drenam na direcção do oceano. Devido à natureza dos solos e ao clima, estas linhas de água apresentam um regime de escoamento muito variável, característico dos cursos de água mediterrâneos, com alguns meses secos, de caudal nulo.

As águas subterrâneas na zona pertencem ao sistema aquífero de Sines, que é localmente constituído por dois subsistemas, um mais profundo, de natureza cársica, com produtividade elevada, e outro superior, arenoso, de menor produtividade. O sistema aquífero mais importante é o cársico, onde captam os sistemas públicos de abastecimento de água, apresentando produtividades entre 10 l/s e 100 l/s. O aquífero superior apresenta produtividades médias entre 3 e 5 l/s.

Relativamente à qualidade dos meios hídricos superficiais na área de intervenção, apesar de não se dispor de dados que possam fundamentar quaisquer apreciações, admite-se, tendo em consideração a análise das fontes de poluição, que a qualidade da água não se deverá afastar dos padrões admitidos para um nível de qualidade razoável. Com efeito, o grau de infra-estruturação básica do conce-

lho pode considerar-se satisfatório, com atendimento em água de abastecimento de cerca de 98%, em águas residuais com tratamento de cerca de 80% e em recolha e destino final de resíduos sólidos urbanos de cerca de 100%.

Os níveis dos poluentes atmosféricos na área de intervenção respeitam os normativos legais em vigor. O parâmetro mais preocupante é o dióxido de enxofre, evidenciando valores elevados, por vezes excedendo o valor limite, mas sempre dentro do número máximo de excedências permitidas. Pode, assim, concluir-se que a qualidade do ar na área de intervenção é aceitável, tendo em consideração tratar-se de uma zona altamente industrializada.

O ambiente sonoro na envolvente da área de intervenção, designadamente junto dos receptores sensíveis localizados em Barbuda, Chaparral, Jardim e Ribeira de Moinhos, é influenciado pelas principais fontes de ruído existentes na zona, ou seja, o funcionamento das instalações industriais da Zona Industrial e Logística de Sines (ZILS) e as principais vias rodoviárias, apresentando níveis de ruído mais elevado. Já os sítios de Bêbeda de Cima e Bêbeda do Meio apresentam níveis de ruído bastante baixos, típicos de zonas rurais.

Do ponto de vista ecológico, a região encontra-se alterada pela instalação do pólo industrial, alteração já com algumas dezenas de anos e que implicou a destruição do coberto vegetal existente e a cobertura dos solos com aterros. As zonas com maior importância ecológica na envolvente são as zonas húmidas da lagoa da Sancha e do lago da ribeira de Moinhos, que apresentam espécies de aves e de plantas com valor particularmente significativo. Também, as dunas costeiras, os mosaicos agro-florestais e as superfícies de matas de exploração de pinhal e de eucaliptal constituem habitats com interesse. Todos estes sistemas articulam-se através da sua continuidades estrutural e complementaridade funcional. Destaca-se, na zona de implantação da refinaria, uma ampla mancha de sobreiros.

Do ponto de vista paisagístico, a área de análise insere-se na unidade “Pinhais do Alentejo Litoral”, que, localmente, se caracteriza por um relevo pouco enérgico e uso do solo marcado pelos povoamentos de eucalipto e pinheiro bravo, verificando-se, pontualmente, a presença de algumas manchas de montado de sobreiro e de culturas arvenses pontuadas por maciços de pinheiro manso. Assumem, ainda, especial importância as instalações industriais da ZILS.

As características de relevo e uso de solo conferem à área em análise grande uniformidade estrutural e, de forma geral, pouca riqueza visual e paisagística. As únicas situações dignas de nota correspondem às manchas de montado e à presença de alguns maciços (e árvores isoladas) de pinheiro manso, que pontuam as zonas mais abertas ocupadas por culturas arvenses e pastagens.

No domínio socio-económico, o concelho de Sines destaca-se no panorama da Região do Alentejo. Apresenta uma densidade populacional elevada (66,4 habitantes/km<sup>2</sup>, quando a média alentejana é 24,3 habitantes/km<sup>2</sup>), a população é relativamente mais jovem do que a da região do Alentejo, o índice de envelhecimento é mais baixo (105,1% contra 170,4%) e a taxa de crescimento populacional é positiva (+ 10%, contra - 1,4%), bastante baseada na imigração.

As assimetrias regionais verificadas no domínio demográfico também têm expressão na actividade económica. As taxas de actividade no concelho de Sines são superiores às médias regionais e até mesmo nacionais (49,9%, contra 45,4% no Alentejo) e os activos afectos ao sector primário e secundário são em número, respectivamente, inferior e superior ao que se verifica na região do Alentejo (7,3% contra 12% e 20,0% contra 27,9%, respectivamente). O mesmo se observa em relação ao sector terciário, que é dominante, no concelho de Sines.

No que se refere ao grau de infra-estruturação (electricidade, água e saneamento básico), o concelho de Sines regista níveis de atendimento equivalentes, ou mesmo superiores, às médias regionais. Também a nível de desenvolvimento social, a generalidade dos indicadores são positivos.

A baía de Sines constitui-se, desde os primórdios, como um local privilegiado para o assentamento de comunidades humanas, quer pela sua localização estratégica e portos naturais, quer pela abundância de recursos que possui. Com efeito, em Sines há vestígios da existência de populações humanas desde o Paleolítico, materializando-se, na actualidade, numa extensa listagem de sítios de interesse patrimonial, identificados na sua actual área administrativa.

No âmbito do presente Estudo de Impacte Ambiental, foi efectuado um levantamento sistemático dos terrenos que serão intervencionados pelo Projecto, no sentido de detectar a existência de valores arquitectónicos e arqueológicos nessas áreas. Foram identificadas 12 ocorrências, das quais as mais importantes são a Ermida de São Bartolomeu, que se localiza muito próximo da esteira de oleodutos existente, e uma mancha de dispersão de material de idade Contemporânea, localizada na área de implantação da refinaria.

#### **4 - OS IMPACTES DO PROJECTO**

A nível climático, o Projecto introduzirá alterações no padrão de radiação, por destruição da vegetação e impermeabilização do solo, e no padrão de drenagem, devido às alterações morfológicas. Prevê-se também um aumento das entradas de calor antrópico, com alteração do balanço térmico local. Em resultado, prevê-se um ligeiro aumento da temperatura e perda de regularização térmica, com incidência apenas na área da refinaria, pelo que o impacte foi considerado de magnitude reduzida.

A refinaria e projectos associados exigirão uma intervenção não muito significativa a nível morfológico, o que, associado à inexistência de valores geológicos de interesse científico ou de outra natureza, determina um impacte reduzido no domínio geológico e geomorfológico.

O reduzido valor agrológico dos solos na área determina que as acções de decapagem e remoção de solos, associadas à fase de construção do Projecto, não constituam impactes negativos assinaláveis, que foram classificados de reduzidos. Por outro lado, o Projecto contempla as necessárias medidas de prevenção de eventuais derrames acidentais, pelo que neste domínio não há impactes a assinalar.

Os impactes nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos são classificados de moderados e referem-se aos efeitos negativos resultantes da intervenção na linha de água, que se desenvolve no limite Nordeste da área de implantação da nova unidade e à redução da taxa de recarga do aquífero, por efeito da impermeabilização. Também, com magnitude moderada, foi classificado o impacte resultante do aumento do consumo de água induzido pelo projecto, numa zona onde os recursos hídricos não são muito abundantes e que expectavelmente tenderão a diminuir no quadro das alterações climáticas esperadas para o país.

A qualidade dos meios hídricos superficiais interiores não será afectada, dado que a descarga de águas residuais domésticas, industriais e pluviais, após tratamento na refinaria, será efectuada no Oceano. Acresce que as águas industriais e domésticas serão enviadas para a estação de tratamento de águas residuais (ETAR) de Ribeira de Moinhos, para afinação da sua qualidade, antes de serem descarregadas no mar através do emissário submarino existente. A ETAR da Ribeira de Moinhos tem capacidade suficiente para receber e tratar as águas residuais da refinaria, pelo que não se prevê a ocorrência de perturbações neste sistema de tratamento.

A nível das águas residuais subterrâneas, não estando previstas quaisquer descargas de águas residuais na área de intervenção, os impactes sobre este domínio ambiental referem-se a eventuais ocorrências acidentais de perdas de hidrocarbonetos, que possam atingir os aquíferos locais, através da drenagem pluvial. No entanto, este tipo de ocorrência, na presente situação, encontra-se significativamente minimizado pelas medidas de prevenção de acidentes consideradas de raiz pelo Projecto. De referir que a avaliação efectuada tem já em consideração os efeitos cumulativos com outros projectos existentes na zona.

O funcionamento da refinaria produzirá um aumento das concentrações dos poluentes atmosféricos como o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), os óxidos de azoto (NO<sub>x</sub>), o monóxido de carbono (CO), as partículas, os compostos orgânicos voláteis (COV) e o benzeno, não se verificando, no entanto, situações de incumprimento face ao quadro normativo nacional. Regionalmente, prevê-se também um aumento da concentração de ozono, que terá expressão em áreas dos concelhos de Sines, Santiago do Cacém e Odemira. Será também de referir que as emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na ins-

talação representarão um acréscimo, a nível nacional, de cerca de 12% das emissões atribuídas à indústria e às centrais termoeléctricas e de cerca de 7% relativamente ao total do país, em 2003.

Não se verificam impactes cumulativos sensíveis no domínio da qualidade do ar, quando se consideram projectos já previstos, a instalar nas proximidades.

Em termos do ambiente sonoro, a exploração da refinaria determinará um aumento genérico dos níveis de ruído na sua envolvente, mas, em cada receptor sensível identificado, não serão ultrapassados os níveis máximos legalmente impostos para zonas mistas, ou seja, zonas onde coexistem usos exigentes, como seja o habitacional, com outros menos exigentes. Verifica-se, no entanto, nos lugares de Bêbeda de Cima e Bêbeda do Meio, que a diferença entre o nível sonoro actualmente prevalecente e aquele que se registará após a entrada em funcionamento da refinaria será superior ao valor limite imposto legalmente. De referir que a avaliação efectuada tem já em consideração os efeitos cumulativos com outros projectos existentes na zona.

Do ponto de vista ecológico, o impacte mais significativo, classificado de moderado, refere-se à destruição do habitat de montado ocorrente na área da refinaria, aquele que, de entre os inventariados, apresenta maior valor, pela diversidade florística e faunística que apresenta, embora diminuído pelo seu enquadramento na região envolvente. Relativamente aos projectos complementares, os impactes neste domínio não são significativos, dado a reduzida relevância dos habitats afectados e as características e extensão dessas infra-estruturas.

Em termos paisagísticos, a implantação da refinaria constituirá uma alteração significativa na imagem e modo de apreensão da paisagem actual da área em estudo, devido à transformação do relevo natural e, principalmente, pela modificação a nível do coberto vegetal, consubstanciada na abertura de uma clareira com aproximadamente 300 ha numa paisagem em que é dominante o uso florestal e as zonas abertas têm expressão muito reduzida. Acresce a presença dos elementos construídos, de grande dimensão, contribuindo para acentuar a transformação.

Em relação aos oleodutos, dado que estes se implantam em zona visualmente pouco exposta e a dimensão da alteração do relevo e coberto vegetal associada é reduzida, considera-se que o impacte paisagístico decorrente é pouco significativo. Os restantes projectos complementares não terão repercussões com significado neste domínio ambiental.

O estabelecimento da refinaria e projectos associados não irá afectar directamente quaisquer valores patrimoniais, apenas se prevendo eventuais perturbações sobre a Ermida de S. Bartolomeu, que se localiza próximo da esteira de oleodutos existente. Esta afectação poderá relacionar-se com emissão de poeiras, vibrações, entre outros, na fase de construção, e traduzir-se por prejuízo do seu enquadramento visual, na fase de construção.

No domínio sócio-económico, o Projecto da refinaria induzirá impactes positivos muito significativos, face ao número de postos de trabalho a criar e à importância acrescida que o Projecto terá para o desenvolvimento económico regional e nacional. Com efeito, trata-se de um Projecto que envolverá um investimento de cerca de 4,4 mil milhões de euros e que irá gerar um volume anual de vendas de cerca de cinco mil milhões de euros, com um impacte líquido nas exportações de 1,5 mil milhões de euros, correspondente a cerca de 3% do PIB.

Também a criação de postos de trabalho directos (cerca de 800) e indirectos (cerca de 1 500), e temporários na fase de construção (cerca de 3 000 a 4 000), constituirá um impacte socio-económico muito positivo, que seguramente contribuirá para diminuir a taxa de desemprego local e regional e até mesmo nacional.

A exploração da refinaria permitirá, ainda, desenvolver os meios e infra-estruturas existentes, designadamente o porto de Sines e a ZILS, funcionando também como pólo indutor de novos investimentos, relacionados com a implementação do Projecto.

Foi efectuado um estudo do risco associado à instalação dos novos “pipe-lines” e da refinaria, o qual inclui a avaliação das consequências dos diferentes tipos de acidentes. No caso da refinaria, embora possam ocorrer acidentes graves, que afectariam os aglomerados populacionais e as instalações industriais mais próximas, os seus efeitos não se fazem sentir na cidade de Sines. No caso dos “pipe-lines”, as consequências mais graves, por exemplo de um derrame com incêndio, poderão traduzir-se em danos graves nas suas proximidades.

No entanto, as medidas de prevenção e de segurança consideradas no Projecto minimizam a possibilidade de ocorrência de acidentes graves, situação que nunca se verificou nos “pipelines” existentes em Sines. Assim, a refinaria e os oleodutos foram concebidos e serão explorados com todos os requisitos de segurança, de forma a minimizar os riscos para a saúde e segurança dos trabalhadores e dos aglomerados populacionais próximos, bem como do ambiente envolvente.

## **5 - A MINIMIZAÇÃO E COMPENSAÇÃO DOS IMPACTES NEGATIVOS NO AMBIENTE**

A minimização dos impactes negativos até níveis aceitáveis ou, quando tal não pode ser conseguido, a compensação desses efeitos é o objectivo final de um EIA. Também, a proposta de medidas que possam potenciar e aumentar os efeitos positivos de um projecto deve ser devidamente equacionada.

Seguidamente listam-se as medidas de minimização, compensação e maximização mais importantes, propostas no âmbito do Projecto em análise.

**a) A CONSIDERAR NA FASE SEGUINTE DE PROJECTO DE EXECUÇÃO**

1. Propõe-se, na fase seguinte de Projecto de Execução, o estudo detalhado das medidas de minimização possíveis para reduzir os efeitos do aumento dos níveis de ruído em Bêbeda de Cima e Bêbeda do Meio. Caso não seja possível reduzir o diferencial entre o ruído ambiente com a presença do projecto e a situação actual de referência até níveis aceitáveis, deverá ser equacionada a criação de uma faixa de protecção acústica na zona a Norte da refinaria e a expropriação dos terrenos aí existentes.

**b) A IMPLEMENTAR NA FASE DE CONSTRUÇÃO**

2. A camada superficial de solo existente nas áreas a intervencionar deverá ser conduzida a depósito temporário para posterior utilização nos espaços verdes e nas áreas degradadas pelas obras;
3. Nos locais onde ocorrer a compactação dos solos, provocada pela abertura de acessos temporários (para serventia das obras) e pela circulação de maquinaria, deverá proceder-se à sua descompactação adequada, facilitando dessa forma a regeneração dos solos e da vegetação;
4. Na eventualidade de um derrame accidental de óleos, combustíveis ou outras substâncias, a camada de solo afectada deverá ser imediatamente removida, procedendo-se ao seu encaminhamento para tratamento adequado. Desta forma, evita-se a contaminação das camadas de solo subjacentes e a penetração em profundidade das substâncias envolvidas;
5. A faixa de implantação dos oleodutos deverá ter forma trapezoidal, com fundo a cota inferior ao terreno adjacente, de forma a conter nessa secção um eventual derrame, evitando assim que os contaminantes atinjam as áreas adjacentes;
6. O projecto dos atravessamentos das linhas de água pelos oleodutos deverá contemplar o restabelecimento de todas as linhas de água interessadas, devendo o dimensionamento das passagens ter em consideração o nível de máxima cheia das linhas de água;
7. Dever-se-ão utilizar, preferencialmente, os caminhos existentes como acessos de obra. Em caso de intercepção de linhas de água, ainda que por um período reduzido, dever-se-á proceder ao seu restabelecimento por passagem hidráulica;

8. Dever-se-á minimizar a compactação dos solos, de forma a reduzir ao mínimo possível as interferências nos processos de infiltração e recarga dos sistemas aquíferos locais;
9. Não deverão ser efectuadas quaisquer descargas de águas residuais domésticas ou industriais nos meios hídricos locais sem que se assegure o cumprimento dos normativos legais em vigor. Esta medida está já considerada no Projecto, prevendo-se a ligação destas águas residuais ao sistema da Águas de Santo André, S.A.;
10. Deve ser prevenida a potencial contaminação do meio hídrico, não permitindo a descarga de substâncias indesejáveis ou perigosas (óleos, lubrificantes combustíveis, produtos químicos e outros materiais residuais da obra). Também os resíduos sólidos deverão ser armazenados em recipientes e locais adequados às respectivas características e periodicamente entregues para destino final a entidade credenciada para o efeito. Especial atenção deverá ser dada aos óleos usados e outros resíduos perigosos gerados na obra. Estas medidas estão já consideradas no Projecto;
11. De forma a minimizar as emissões gasosas na fase de construção, deverão ser consideradas as seguintes medidas:
  - Manutenção dos veículos pesados em boas condições de manutenção, evitando-se casos de deficiente carburação e, assim, emissões excessivas de escape,
  - Transporte de terras e de resíduos de demolição e construção em contentores fechados e cobertos, de forma a evitar a emissão de poeiras,
  - Lavagem de rodados das viaturas,
  - Humedecimento do solo para minimizar a formação de poeiras,
  - Centrais de betão e asfalto equipadas com sistemas de depuração das emissões;
12. O tráfego de viaturas pesadas deve ser efectuado em trajectos que evitem ao máximo o incómodo para as populações, ou seja, as viaturas devem, de preferência, passar fora das localidades;
13. O trajecto das viaturas pesadas no centro das localidades, caso seja inevitável, deve ser o mais curto possível e efectuado a velocidade reduzida ao máximo, com o intuito de diminuir as emissões sonoras e vibrações destes veículos;
14. As actividades de construção, com especial atenção para as operações mais ruidosas, deverão ser restringidas aos dias úteis, no período das sete horas às 18 horas;
15. Como medida compensatória da afectação do montado de sobro, recomenda-se que seja criado um povoamento de sobreiro, na envolvente da área de Projecto, correspondente à face Norte e Este da faixa de protecção da refinaria e, ainda, em outro(s)

- local(is) a definir pela API Parques, de preferência em áreas de naturalidade elevada, reforçando, desta forma, o seu valor ecológico;
16. Como forma de atenuar a perturbação sobre o Sítio da Rede Natura 2000 – “Comporta / Galé”, deverá ser restringido ao mínimo a circulação de máquinas e pessoas, limitando-a ao corredor indispensável. Após finalização dos trabalhos, a faixa afectada deverá ser revegetada de acordo com as instruções do Instituto da Conservação da Natureza (ICN);
  17. Nas áreas classificadas como Reserva Ecológica Nacional, reduzir a duração das obras de construção ao mínimo indispensável, utilizar os caminhos existentes para transporte de materiais e outros e proceder à recuperação / renaturalização das áreas intervencionadas, após a conclusão das obras de construção;
  18. Deverá ser constituída uma cortina de vegetação na área da refinaria, mantendo e ampliando a vegetação já existente e introduzindo gradualmente espécies da flora local;
  19. Propõe-se a plantação de sebes de ambos os lados do novo corredor dos oleodutos;
  20. Deverá ser efectuado o acompanhamento arqueológico de todas as operações que impliquem revolvimento do solo como sejam desmatações, raspagens de solo, terra-plogenagens e outras;
  21. As diversas ocorrências patrimoniais identificadas deverão ser sujeitas às seguintes medidas específicas:
    - As ocorrências 1, 2, 3 e 9 deverão ser alvo das medidas genéricas de registo e conservação,
    - No caso da ocorrência 9, às medidas anteriormente referidas, acresce a sua sinalização. Deverá, ainda, ser respeitada a área legal de protecção,
    - No caso das ocorrências 27, 32, 33 e 34 recomenda-se o registo pormenorizado das mesmas,
    - No caso das ocorrências 28, 29 e 30 preconiza-se o seu registo e conservação,
    - No caso da ocorrência 31 (possível habitat), por precaução, todos os trabalhos com impacte no solo nesta área deverão ser alvo de decapagens mecânicas de 10 em 10 cm, devendo essas terras ser alvo de crivagem;
  22. Sempre que possível, deverá recorrer-se à mão-de-obra local. Esta medida irá contribuir para reduzir a taxa de desemprego local, ainda que temporariamente;

23. As vias de circulação utilizadas para acesso à obra deverão ser reparadas, após a sua conclusão.

**c) A IMPLEMENTAR NA FASE DE EXPLORAÇÃO**

24. Deverá ser efectuado um adequado acompanhamento e gestão ambiental da instalação, de acordo com as directrizes propostas no presente EIA;
25. Deverá ser efectuada a monitorização do ambiente sonoro, junto dos receptores sensíveis identificados, bem como da qualidade da água subterrânea e da qualidade do ar na envolvente da instalação;
26. Deverão ser executados furos para monitorização da qualidade da água subterrânea, podendo desta forma detectar-se, caso exista, alguma alteração na qualidade provocada por eventuais focos de poluição com origem na instalação industrial. Propõe-se a construção de dois furos localizados a Nascente e quatro localizados a Poente da futura instalação industrial;
27. Deverá recorrer-se sempre que possível à mão-de-obra local, que deverá ter acesso às acções de formação necessárias ao desempenho das respectivas funções.

## **6 - MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE**

A observação regular do ambiente na envolvente do Projecto, após a sua implantação, permite a obtenção de dados não disponíveis ou inexistentes na fase prévia de Projecto e validar ou alterar pressupostos de avaliação anteriormente assumidos. A avaliação ambiental e a minimização de impactes ambientais surgem assim como processos dinâmicos no tempo, que devem ser reequacionados sempre que novos elementos ou resultados não expectáveis assim o determinem, sendo a monitorização a ferramenta fundamental neste processo.

Como se viu acima, a avaliação de impactes ambientais realizada e a proposta de medidas de minimização que daí resultou indicam a necessidade de definir programas de monitorização para alguns descritores em particular: qualidade da água subterrânea, ambiente sonoro e qualidade do ar.

Assim, já nesta fase do Projecto foi proposto um plano de monitorização dos compartimentos ambientais referidos, que será naturalmente desenvolvido na fase seguinte de Projecto de Execução.