

## 7.2. PROJETO DE CONTROLE DA POLUIÇÃO

O controle da poluição envolve áreas específicas relativas ao gerenciamento ambiental de emissões atmosféricas, efluentes líquidos e resíduos sólidos. Portanto, Projetos individualizados para cada uma das áreas são propostos e apresentados a seguir.

O enfoque será dado às emissões, efluentes e resíduos gerados durante a fase de instalação do empreendimento e durante a fase de operação da UEP. Na ocasião da desativação da P-52, prevista para ocorrer em 2034, este Projeto será revisto, de forma a incorporar os procedimentos, técnicas e legislações vigentes na época.

Portanto, a implantação desse Projeto se justifica pela necessidade de mitigar e controlar os impactos associados às atividades que serão realizadas, sendo fator determinante nos esforços de preservação da qualidade do ambiente.

### 7.2.1. Projeto de Gerenciamento de Emissões Atmosféricas

#### a) *Justificativa*

Na P-52, as emissões atmosféricas serão geradas basicamente através do queimador (*flare*) e na descarga dos motores de combustão interna, bem como das emissões provenientes da queima do lixo comum pelo incinerador.

O correto funcionamento dos equipamentos que geram emissões atmosféricas garante as taxas de emissões definidas pelos fabricantes durante a vida útil do equipamento, além de minimizar a quantidade de gás direcionada para o *flare*.

Portanto, o presente Projeto se justifica pela existência de emissões atmosféricas na unidade de produção SS P-52 e pela necessidade de se garantir a minimização, o controle e o gerenciamento das mesmas.

#### b) *Objetivos*

O Projeto aqui apresentado tem como objetivo geral o gerenciamento das emissões atmosféricas geradas na P-52.

Como objetivos específicos, são propostos:

- Garantir o correto funcionamento dos equipamentos que geram emissões atmosféricas na P-52;
- Garantir a redução da quantidade de gás a ser direcionada para o sistema de *flare*;
- Caracterizar o gás produzido pela P-52.

### c) Metas

Além do cumprimento das exigências do órgão ambiental responsável pelo licenciamento e da conformidade com a legislação, as metas e indicadores deste Projeto estão de acordo com as diretrizes da política de Segurança, Meio Ambiente e Saúde da PETROBRAS.

Abaixo seguem as metas propostas para o Projeto de Gerenciamento de Emissões Atmosféricas.

- Manter o Tempo Médio entre Falhas (TMF) dos equipamentos no nível de uma falha operacional a cada 145 horas, a partir do 1º ano de operação;
- Manter o Índice de Disponibilidade (ID) em, no mínimo, 80%, a partir do primeiro ano de operação;
- Elaborar todos (100%) os Procedimentos Operacionais necessários ao gerenciamento dos sistemas de compressão de gás;
- Elaborar todos (100%) os Programas de Manutenção Preventiva necessários ao gerenciamento dos sistemas de compressão de gás;
- Efetuar semestralmente uma análise físico-química do gás associado;
- Elaborar, em até seis meses após a obtenção da LO, o inventário de emissões atmosféricas de gás exausto, baseado no pico de produção da plataforma;
- Elaborar, em até seis meses após a obtenção da LO, a modelagem da dispersão da pluma de gás exausto, baseado no pico de produção da plataforma.

Abaixo são definidos os índices a serem utilizados, no acompanhamento dos equipamentos de combustão, para o cálculo das metas propostas:

**Tempo Médio entre Falhas (TMF)** = Traduz o tempo, em horas, de operação dos equipamentos da unidade de compressão sem a ocorrência de falha que venha a acarretar despressurização da unidade de compressão de gás e, conseqüente, queima no *flare*.

$$\text{TMF} = \frac{\text{Total de horas operadas}}{\text{Número de falhas}}$$

**Índice de Disponibilidade (ID)** = Traduz percentualmente o tempo em que a Unidade de compressão de gás está disponível para operação, não acarretando despressurização e conseqüente queima de gás no *flare*.

$$\text{ID} = \frac{\text{Tempo total} - \text{horas paradas para manutenção}}{\text{Tempo total}} \cdot 100$$

#### d) *Indicadores de Implementação das Metas*

Os indicadores do Projeto são os elementos que permitem avaliar o atendimento das metas propostas.

Para o atendimento das metas apresentadas no item anterior, foram especificados os seguintes indicadores:

- Tempo Médio entre Falhas (TMF) do período analisado;
- Índice de Disponibilidade (ID) do período analisado;
- Percentagem de Procedimentos Operacionais elaborados necessários ao gerenciamento do sistema de compressão de gás;
- Percentagem de Programas de Manutenção Preventiva, necessários ao gerenciamento do sistema de compressão de gás;
- Número de análises físico-químicas do gás associado realizadas;
- Realização do inventário de emissões atmosféricas de gás exausto, baseado no pico de produção da plataforma;
- Realização do estudo de modelagem da dispersão da pluma de gás exausto, baseado no pico de produção da plataforma.

#### e) *Público-Alvo*

O público-alvo deste Projeto são as Equipes de Operação e Manutenção da P-52, que trabalham especificamente nos sistemas de compressão de gás.

#### f) *Metodologia*

- **UNIDADE COMPRESSORA DE GÁS**

O Projeto de Gerenciamento das Emissões Atmosféricas pretende monitorar as emissões indiretamente, através do período de tempo em que os equipamentos dos sistemas de compressão de gás se apresentem indisponíveis, acarretando queima adicional no *flare*. Deve-se controlar a redução dessas emissões através da diminuição da quantidade de gás não aproveitado.

O sistema de *flare* tem a finalidade de coletar todos os alívios de segurança da planta de processo, ou seja, todos os gases residuais que sejam liberados de válvulas PSVs (Válvulas de Segurança Sobre-Pressão), válvulas BDVs, etc. Esses gases são conduzidos para queima em local seguro e sem emissão de fumaça, durante a operação normal ou em situações de emergência.

O sistema é constituído de dois subsistemas muito simples e independentes, um de alta e outro de baixa pressão, possuindo, cada um, um vaso para retenção de condensados e uma rede que conduz os gases a uma única torre vertical, onde os queimadores de alta e baixa pressão estão instalados.

O queimador é de um tipo não poluidor, com baixas emissões de NOx. Embora seja previsto que, durante a operação normal, somente o piloto dos queimadores serão mantidos acesos, já que todo o gás produzido, excetuando-se a parcela relativa ao gás combustível, será exportado, cada um dos sistemas dos queimadores é projetado para queima contínua em caso de emergência.

Os Quadros abaixo (7.2.1-1 e 7.2.1-2) apresentam a composição média e as características físico-químicas do gás natural.

Quadro 7.2.1-1. Composição média do gás natural

COMPOSTO	PORCENTAGEM
Cadeias de 1 carbono ( metano )	98,4 %
Cadeias de 2 carbonos	0,6 %
Cadeias de 3 carbonos	< 1 %
N <sub>2</sub>	0,2 %
CO <sub>2</sub>	0,7 %

Quadro 7.2.1-2: Características físico-químicas do gás natural

PROPRIEDADE	VALOR
Densidade do vapor	0,6
Calor de combustão	12500 Kcal/Kg
Calor latente de vaporização	120 Kcal/kg
Temperatura de auto ignição	482 a 632 ° C
Peso molecular	de 16,4 a 18,1

Um número menor de falhas de máquinas se traduzirá em uma menor quantidade de gás a ser despressurizada e, conseqüentemente, queimada no *flare*, reduzindo, por sua vez, as emissões para a atmosfera.

O gerenciamento das emissões para a atmosfera, realizado através do controle operacional das unidades compressoras de gás, terá como resultado a minimização do impacto deste empreendimento sobre a qualidade do ar.

O Quadro 7.2.1-3 apresenta uma estimativa para as emissões atmosféricas que serão geradas na operação da P-52. Tal estimativa foi calculada seguindo metodologia do E&P Fórum.

Quadro 7.2.1-3: Estimativa de geração das emissões atmosféricas na P-52

LOCAL DE GERAÇÃO	FONTE	QUANTIDADE (t/ano)	TRATAMENTO / CONTROLE	DISPOSIÇÃO FINAL
P-52	Flare Turbogeradores Turbocompressores Motores a diesel Incinerador	CO <sub>2</sub> – 932.408,67 CO – 2.428,15 NOx – 5.827,55 SOx – 207,85 VOC – 18.453,92 N <sub>2</sub> O – 23,31	- Garantir o correto funcionamento do sistema de compressão de gás. - Cumprir programas de manutenção preventiva dos equipamentos.	Lançadas na atmosfera

Em até 06 (seis) meses após a emissão da LO, será elaborado um inventário de emissões atmosféricas do gás exausto baseado no pico de produção da P-52. Além disso, será realizada semestralmente uma análise físico-química do gás associado produzido na UEP.

O estudo de modelagem de dispersão da pluma do gás exausto também será realizado em até 06 (seis) meses após a emissão da LO, utilizando-se o software ISC-AERMOD View Versão 4.0, da *Lakes Environmental Software*.

#### • **PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS, MANUTENÇÃO PREVENTIVA E MONITORAMENTO**

Serão elaborados Procedimentos Operacionais para o Sistema de Compressão de Gás. Todos os operadores do sistema em questão deverão receber treinamento nos mesmos. O treinamento será realizado através de uma explanação realizada pelo Supervisor da atividade, no próprio local de trabalho, com geração de um registro para comprovação.

Serão elaborados Programas de Manutenção Preventiva para todos os equipamentos que compõem o Sistema de Compressão de Gás. Esses Programas deverão contemplar manutenções (que se iniciarão após a implantação dos Programas) e inspeções semestrais desses equipamentos.

Será introduzida sistemática para registro de eventos de máquinas do Sistema de Compressão de Gás. Considera-se evento de máquina qualquer mudança do status do equipamento, ou seja “equipamento operando”, “equipamento em stand-by” ou “equipamento em manutenção”. Os dados registrados deverão proporcionar, após uma análise, a identificação de problemas, crônicos ou não, para que seja possível uma ação imediata sobre as causas, de tal forma que as mesmas não venham a comprometer as metas do Projeto.

#### **ETAPAS DE EXECUÇÃO**

As principais etapas previstas para a realização deste Projeto, após a emissão da LO, estão apresentadas no cronograma abaixo.

ATIVIDADES	MESES														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Análise do Gás Associado</b>															
- Execução das análises															....
<b>Inventário de Emissões Atmosféricas</b>															
- Execução do inventário															
<b>Modelagem de Dispersão da Pluma de Gás Exausto</b>															
- Execução do estudo															
<b>Procedimentos Operacionais</b>															
- Elaboração															
- Treinamento dos operadores															
<b>Manutenção Preventiva</b>															
- Elaboração dos Programas															
- Implantação															
- Execução da manutenção															....
<b>Monitoramento</b>															
- Registro dos eventos de máquina															....

## RECURSOS NECESSÁRIOS

Os recursos humanos necessários para implementação desse Projeto são:

- ✓ Trabalhadores qualificados, pertencentes ao quadro da P-52;
- ✓ Funcionários da Gerência de Turbomáquinas do Ativo de Produção de Roncador;
- ✓ Funcionários da Gerência de SMS da UN-RIO;
- ✓ Pesquisadores do CENPES.

Os recursos financeiros para o Projeto já estão previstos no orçamento das atividades de instalação da atividade.

### g) Acompanhamento e Avaliação

O projeto será acompanhado pela equipe da PETROBRAS/UN-RIO/SMS, através da análise de relatórios a serem elaborados pela Gerência de Turbomáquinas do Ativo de Produção de Roncador.

O acompanhamento e avaliação do Projeto serão realizados através das seguintes atividades, tendo seus resultados consolidados em relatórios:

- ✓ Acompanhamento das atividades realizadas;
- ✓ Apresentação dos resultados das metas e dos indicadores propostos no Projeto;

- ✓ Discussão dos resultados;
- ✓ Conclusão, bibliografia e apresentação dos dados utilizados no relatório.

#### *h) Inter-Relação com outros Planos e Projetos*

O Projeto de Gerenciamento de Emissões Atmosféricas se relaciona com o Projeto de Treinamento dos Trabalhadores e com o Projeto de Comunicação Social.

#### *i) Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos*

O projeto em questão deve atender aos seguintes requisitos e regulamentações:

- ✓ **Termo de Referência ELPN/IBAMA Nº 073/02.**
- ✓ **Lei Nº 9.479/97:** Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências.
- ✓ **Resolução CONAMA nº 008/90:** Estabelece, em nível nacional, limites máximos de emissão de poluentes do ar (padrões de emissão) para processos de combustão externa em fontes novas fixas de poluição com potências nominais totais até 70 MW (setenta megawatts) e superiores.

#### *j) Cronograma Físico-Financeiro*

O cronograma físico está apresentado no item 6 – Metodologia - Etapas de Execução.

Quanto ao cronograma financeiro, não se justifica a sua apresentação tendo em vista que este é um Projeto interno, executado pela PETROBRAS, tendo como principais recursos a mão-de-obra alocada na própria unidade e na PETROBRAS.

#### *k) Responsável pela Implementação do Projeto*

A instituição responsável pela implementação do Projeto é a PETROBRAS/UN-RIO, através da Gerência de Turbomáquinas da P-52 e da Gerência de SMS do Ativo de Produção de Roncador.

#### *l) Responsável Técnico*

Os técnicos responsáveis pela elaboração do Projeto de Gerenciamento de Emissões Atmosféricas encontram-se abaixo.

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	REG. PROFISSIONAL CADASTRO IBAMA	ASSINATURA
Ana Paula Athanzio Coelho	Engenheira Química, M.Sc.	CRQ RJ nº 03314958 50859	
Mariana Emanuel Romaguera Machado	Química	CRQ RJ Nº 03212784 210581	

#### m) *Bibliografia*

- ✓ Comunicação Técnica – Emissões Atmosféricas a partir do *Flare* do FPSO 2 – CT-SEAMB nº 01/2000-08-31, CENPES/SUPAB/SEAMB – Rio de Janeiro, 2000.
- ✓ *Methods for Estimating Atmospheric Emissions from E&P Operations* – E&P Fórum, 1994.

### 7.2.2. Projeto de Gerenciamento de Efluentes Líquidos

#### a) *Justificativa*

Os efluentes líquidos gerados em unidades produtoras de petróleo são constituídos basicamente de esgotos sanitários e águas contaminadas com óleos, incluindo as águas de produção.

A produção de óleo em plataformas *offshore*, implica na obtenção de petróleo com teores de água salgada associado. Esta água produzida deve ser removida por duas razões fundamentais:

- ✓ Enquadrar o petróleo dentro dos padrões técnicos requeridos nas refinarias para que possa ser feito o seu processamento;
- ✓ Economizar energia no bombeio do petróleo para os terminais, já que a remoção da água diminui o volume a ser bombeado.

Para tratamento dos efluentes oleosos (água produzida e efluentes oriundos dos sistemas de drenagem), a P-52 é dotada de sistemas que permitem obter uma diminuição no teor de óleo presente visando impedir a contaminação ou agressão ao meio ambiente pelo descarte de efluentes contaminados com óleos e graxas. Os efluentes oriundos desse processo são monitorados antes de serem descartados, garantindo assim o teor máximo de 20 ppm de óleos e graxas e temperatura inferior a 40° C.

Para tratamento dos efluentes sanitários, a unidade é dotada de estação de tratamento compacta onde os efluentes são tratados aerobicamente sendo, posteriormente, clorados antes de serem descartados ao mar.



O presente Projeto justifica-se pela necessidade de mitigar e controlar os impactos associados ao descarte dos efluentes líquidos produzidos na UEP e na embarcação responsável pelo lançamento das linhas.

O Projeto de Gerenciamento de Efluentes Líquidos da embarcação que fará a instalação das linhas da P-52 será apresentado posteriormente, uma vez que até a conclusão do presente Projeto, ainda não havia sido definida qual embarcação irá desempenhar esta função.

#### *b) Objetivos*

O presente Projeto tem por objetivo geral o estabelecimento de diretrizes para gerenciamento, minimização e controle dos efluentes gerados na P-52.

Como objetivos específicos, são propostos:

- ✓ Garantir que a água oleosa gerada na unidade seja descartada dentro das especificações propostas, de forma a mitigar o impacto ao meio ambiente na sua área de influência.
- ✓ Garantir que os efluentes sanitários sejam corretamente tratados antes de serem descartados ao mar.

#### *c) Metas*

Visando o acompanhamento do atendimento aos objetivos propostos no Projeto de Gerenciamento de Efluentes Líquidos, as seguintes metas são propostas:

- ✓ Tratar 100% da água oleosa produzida na unidade antes do seu descarte;
- ✓ Tratar 100% do esgoto sanitário produzido na unidade antes do seu descarte;
- ✓ Elaborar todos (100%) os Procedimentos Operacionais e Programas de Manutenção necessários ao gerenciamento dos Sistemas de Tratamento de Efluentes;

#### *d) Indicadores de Implementação das Metas*

Os indicadores deste Projeto, relacionados às metas propostas são os seguintes:

- ✓ Percentual de descargas de água oleosa produzida na unidade com teor de óleos e graxas inferior a 20 ppm;
- ✓ Percentual de efluentes sanitários descartados após tratamento;
- ✓ Percentagem de Procedimentos Operacionais e Programas de Manutenção Preventiva elaborados, necessários ao gerenciamento dos sistemas de tratamento de efluentes;

#### e) Público Alvo

O público-alvo deste Projeto são as Equipes de Operação e Manutenção da P-52, que trabalham especificamente nos sistemas de tratamento e controle de efluentes líquidos.

#### f) Metodologia

- **TRATAMENTO DA ÁGUA PRODUZIDA E DO ESGOTO SANITÁRIO GERADO NA P-52**

O objetivo do tratamento da água produzida é enquadrá-la na especificação exigida (concentração máxima de 20 ppm de óleos e graxas e temperatura máxima de 40° C) antes do descarte. Haverá produção de água na P-52 a partir do primeiro ano de operação, sendo que o pico de produção de água é estimado em 13.761 m<sup>3</sup>/dia em 2019. A desativação da P-52 está prevista para ocorrer em 2034.

O sistema de Tratamento de Água Produzida trata a água que é separada nos trens dos Separadores de Produção e nos Tratadores de Óleo, reduzindo o teor de óleo contido nela, recuperando-o para reencaminhá-lo para a planta de produção.

A planta de tratamento de água produzida da UEP P-52, cuja capacidade total é de 20.000 m<sup>3</sup>/d, apresenta dois trens (A e B) cada um contendo baterias dedicadas de Hidrociclones (para os Separadores e Tratadores), além de um Flotador.

As correntes de água produzida oriundas dos separadores e tratadores são conduzidas independentemente para um conjunto específico de baterias de hidrociclones. O óleo é separado e encaminhado para os vasos *Slop* de onde segue de volta para o processo, na entrada dos pré-aquecedores de produção.

A água produzida efluente dos hidrociclones, normalmente a uma temperatura em torno da condição de separação (cerca de 70°C), é conduzida para o Flotador onde terá seu teor de óleo reduzido de forma a atender a legislação específica.

O Flotador utiliza aspersão em contra-corrente de gás combustível de baixa pressão através de tubos aspersores internos, sendo provido de uma camada interna de elemento coalescedor, para auxiliar este processo de flotação no sentido de recuperar o óleo emulsionado. O óleo recuperado é coletado através de vertedor em canal circular na parte superior do vaso para ser conduzido para vaso *Slop*. O gás utilizado para aspersão é coletado na parte superior do vaso e conduzido para o *Flare* de baixa pressão.

A água produzida efluente do Flotador, é encaminhada para o Pré-aquecedor Óleo-Água onde é resfriada para 40°C. A água resfriada através desse trocador de calor é então conduzida para o Tubo de Despejo da drenagem aberta de área classificada sendo em seguida descartada para o mar após a medição de TOG indicando valor inferior a 20 ppm.

A água produzida será monitorada continuamente (em cada trem) por meio de analisadores de TOG à jusante dos hidrociclones, à jusante dos flotadores e no descarte

para o mar na saída do Tubo de Despejo. Está previsto uma saída para coleta de amostra à jusante desses medidores *on-line* (em linha) para que estes possam ser aferidos.

Existem 7 (sete) sensores de TOG que fazem parte do sistema de tratamento de água produzida:

- ✓ na saída dos 2 hidrociclones dos separadores
- ✓ na saída dos 2 hidrociclones dos tratadores de óleo
- ✓ na saída dos 2 flotadores
- ✓ na saída do Tubo de Despejo

O Sistema de Drenagem destina-se a coletar e tratar adequadamente a água oleosa resultante de operações de drenagem na unidade.

A UEP P-52 será provida por sistemas independentes de drenagem para os conveses e para a planta de processamento, estando de acordo com exigências da MARPOL, sendo os seguintes:

- ✓ Drenagem Aberta de Área Classificada
- ✓ Drenagem Aberta de Área Não-Classificada
- ✓ Drenagem Aberta de Hidrocarboneto
- ✓ Drenagem Fechada

### ***Drenagem Aberta de Áreas Classificada e Não-Classificada***

A filosofia de drenagem foi concebida de forma a assegurar que todos os respingos, descargas e vazamentos de fluidos de processo sejam coletados e tratados antes de serem descartados diretamente para o meio ambiente.

Desta forma, a UEP P-52 contará com dois sistemas de drenagem aberta – uma para áreas classificadas e outro para áreas não-classificadas.

O sistema de drenagem aberta de área classificada atende as áreas de processo e de utilidades de risco (fluidos com presença de hidrocarbonetos ou contaminados com óleo) compreendendo os módulos de processamento primário do petróleo produzido, compressão e tratamento de gás. O sistema de área não-classificada atende a áreas de utilidades seguras, ou seja, não contaminadas com petróleo, embora possam ter eventualmente alguma contaminação por óleos lubrificantes ou diesel.

Esses sistemas, compostos por coletores e tubulações independentes, são totalmente segregados a fim de minimizar o potencial de contaminação da área não classificada com hidrocarbonetos provenientes da área classificada.

A drenagem aberta de cada área escoar por gravidade até o *header* do sistema e deste em diante até um Tubo de Despejo (*Caisson*) específico, passando antes por um filtro tipo cesta.

O sistema de drenagem aberta é responsável também pela coleta de águas pluviais em áreas descobertas (convés principal, por exemplo) e águas de incêndio provenientes de áreas providas de sistema de dilúvio.

Está também previsto para ambas as áreas um sistema aberto para drenagem de produtos químicos que porventura sejam derramados. Este sistema está direcionado para a câmara de óleo do Tubo de Despejo de Drenagem Aberta de cada área específica.

A drenagem proveniente da área de utilidades não classificada pode conter pequenas quantidades de óleo diesel ou outro hidrocarboneto. Desta forma, ambos os sistemas de Drenagem Aberta de Área Classificada e Não-Classificada são considerados potencialmente oleosos, tornando necessária a análise do teor de óleo (TOG), realizada na saída dos Tubos de Despejo, antes do descarte para o mar. Estando o teor de óleo abaixo do limite máximo de 20 ppm, essa água será descartada para o mar.

Finalmente, a drenagem da sala de geradores de emergência, bandejas dos tanques de diesel, além de água oleosa (dos convés Inferior e Intermediário) e água *bilge* (do casco inferior) converge para o sistema bilge, o qual é constituído por três tanques e dois separadores água-óleo. A água separada nos SAO's segue para descarte depois de ser monitorada por um analisador de TOG, enquanto que o óleo segue para a câmara de óleo do tubo de despejo de drenagem aberta de área não-classificada (TD-533602).

### ***Drenagem Aberta de Hidrocarbonetos***

O sistema de drenagem aberta de hidrocarbonetos foi projetado para coletar e transferir pequenas quantidades de hidrocarbonetos provenientes de pontos de tomada de amostra de líquidos e drenagem de instrumentos instalados em *stand-pipe* em caso de manutenção dos mesmos.

O *header* do sistema de Drenagem Aberta de Hidrocarbonetos estará interligado à câmara de óleo do Tubo de Despejo de Drenagem Aberta de Áreas Classificadas. Da câmara de óleo do Tanque de Drenagem Aberta, o fluido drenado poderá ser encaminhado para o vaso Slop e daí ser reprocessado na planta de processo.

### **Drenagem Fechada**

O sistema de drenagem fechada tem como função coletar a drenagem proveniente de manobras de operação e manutenção em equipamentos normalmente pressurizados e instrumentos que contém hidrocarbonetos.

Este sistema é essencialmente fechado tendo início nos drenos dos equipamentos e terminando em dois Vasos Slop, através dos *headers* de coleta.

A capacidade dos Vasos Slop é de 32 m<sup>3</sup> cada, sendo isolados para conservação de calor.

O líquido coletado nos Vasos Slop é automaticamente bombeado através das bombas Slop de volta para o processo, na entrada dos pré-aquecedores de produção.

## Tratamentos de Efluentes Sanitários

O sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário recebe o esgoto “in natura” de vasos sanitários, chuveiros, mictórios e outros sistemas sanitários por meio de vácuo. Após a coleta, estes efluentes são encaminhados a uma Estação de Tratamento Compacta, onde os efluentes recebem tratamento aeróbio e cloração, antes de serem descartados ao mar.

Estima-se que o volume tratado na unidade de tratamento de esgotos do P-52 seja da ordem de 40 m<sup>3</sup>/dia, considerando uma tripulação de, aproximadamente, 200 pessoas embarcadas gerando diariamente, cada uma, 200 L de esgoto.

A unidade de tratamento de esgoto instalada na P-52 possui os seguintes equipamentos:

- ✓ Compartimento de Aeração
- ✓ Compartimento de Sedimentação
- ✓ Compartimento de Desinfecção
- ✓ Sopradores de Ar (ventiladores)
- ✓ Bombas de Descarga de Efluentes
- ✓ Unidade de Cloração
- ✓ Painel de Controle

### • **PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS, MANUTENÇÃO PREVENTIVA E MONITORAMENTO**

Deverão ser elaborados Procedimentos Operacionais para todos os sistemas de tratamento de efluentes. Todos os operadores dos sistemas em questão deverão receber treinamento nos mesmos. O treinamento será realizado através de uma explanação realizada pelo Supervisor da atividade, no próprio local de trabalho, com geração de um registro para comprovação.

Deverão ser elaborados Programas de Manutenção Preventiva para todos os Sistemas de Tratamento de Efluentes. Tais Programas deverão contemplar manutenções (que se iniciarão após a implantação deste Programa) e inspeções semestrais desses equipamentos.

Será introduzida sistemática para registro de eventos de máquinas dos Sistemas de Tratamento de Efluentes. Considera-se evento de máquina qualquer mudança do status do equipamento, ou seja “equipamento operando”, “equipamento em stand-by” ou “equipamento em manutenção”. Os dados registrados deverão proporcionar, após uma análise, a identificação de problemas, crônicos ou não, para que seja possível uma ação imediata sobre as causas, de tal forma que as mesmas não venham a comprometer as metas do Projeto.

## ETAPAS DE EXECUÇÃO

A seguir é apresentado o cronograma de execução do Projeto de Gerenciamento de Efluentes Líquidos:

ATIVIDADES	MESES														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Procedimentos Operacionais</b>															
- Elaboração															
- Treinamento dos operadores															
<b>Manutenção Preventiva</b>															
- Elaboração do Projeto															
- Implantação/divulgação															
- Execução manutenção															....
<b>Monitoramento</b>															
- Contínuo de óleos e graxas															....

## RECURSOS NECESSÁRIOS

Os recursos humanos necessários para implementação desse Projeto são:

- ✓ Trabalhadores qualificados, pertencentes ao quadro da P-52;
- ✓ Funcionários da Gerência de SMS da UN-RIO;
- ✓ Trabalhadores qualificados pertencentes ao quadro do ATP-RO.

Os recursos materiais necessários para a implementação desse Projeto são:

- ✓ Instrumentos de medição de óleos e graxas e de temperatura (sensores *on line*).

Os recursos financeiros para o Projeto já estão previstos no orçamento das atividades de instalação da atividade.

### g) Acompanhamento e Avaliação

O projeto será acompanhado pela equipe da PETROBRAS/UN-RIO/SMS, através da análise de relatórios a serem elaborados pela Gerência de Operações da P-52 do Ativo de Produção de Roncador.

O acompanhamento e avaliação do Projeto serão realizados através das seguintes atividades, tendo seus resultados consolidados em relatórios:

- ✓ Acompanhamento das atividades realizadas;
- ✓ Apresentação dos resultados das metas e dos indicadores propostos no Projeto;
- ✓ Discussão dos resultados;
- ✓ Conclusão, bibliografia e apresentação dos dados utilizados no relatório.

Este Projeto apresentará um relatório ao final das atividades de instalação das linhas, visando oferecer subsídios para a avaliação das operações efetuadas. Este relatório será emitido um mês após o término das atividades relativas à essa etapa.

A operação de desativação será objeto de um relatório específico, contemplando as atividades desenvolvidas nessa atividade.

O Projeto será reavaliado 01 (um) ano antes da data marcada para início da desativação do empreendimento, objetivando a incorporação de novos conceitos, técnicas e atendimento à legislação aplicada, visando sua melhoria de desempenho.

A revisão realizada neste Projeto, como também no Projeto de Desativação, deverá ser submetida ao órgão ambiental, para conhecimento e aprovação.

#### *h) Inter-Relação com outros Projetos*

O Projeto de Gerenciamento de Efluentes Líquidos se relaciona principalmente com o Projeto de Monitoramento Ambiental, Projeto de Treinamento dos Trabalhadores, Projeto de Comunicação Social e Projeto de Desativação.

#### *i) Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos*

O projeto em questão deve atender aos seguintes requisitos e regulamentações:

- ✓ **Termo de Referência ELPN/IBAMA Nº 073/02.**
- ✓ **Lei nº 9.966/00:** Dispõe sobre a prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.
- ✓ **Decreto nº 2508/98:** Promulga a Convenção Internacional para Prevenção da Poluição Causada por Navios (MARPOL).
- ✓ **Convenção Internacional para Prevenção da Poluição Causada por Navios – MARPOL 73/78:** Anexo I – regulamenta a prevenção da poluição por óleo e Anexo IV – regulamenta a prevenção da poluição por esgoto.
- ✓ **Resolução CONAMA nº 20/86:** Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas e os padrões de descarga permitidos

### j) Cronograma Físico-Financeiro

O cronograma físico está apresentado no item 6 – Metodologia – Etapas de Execução.

Quanto ao cronograma financeiro, não se justifica a sua apresentação tendo em vista que este é um Projeto interno, executado pela PETROBRAS, tendo como principais recursos a mão-de-obra alocada na própria unidade e na PETROBRAS. Os instrumentos de medição foram orçados na época de concepção do empreendimento e seus custos foram previstos no projeto do empreendimento.

### k) Responsáveis pela Implementação do Projeto

A instituição responsável pela implementação deste Projeto é a PETROBRAS/UN-RIO, através da Gerência de Operações da P-52 e da Gerência de SMS do Ativo de Produção de Roncador.

### l) Responsável Técnico

Os técnicos responsáveis pela elaboração do Projeto de Gerenciamento de Efluentes Líquidos encontram-se abaixo.

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	REG. PROFISSIONAL CADASTRO IBAMA	ASSINATURA
Ana Paula Athanazio Coelho	Engenheira Química, M.Sc.	CRQ RJ N° 03314958 50859	
Mariana Emanuel Romaguera Machado	Química	CRQ RJ N° 03212784 210581	

### m) Bibliografia

- ✓ **Resolução CONAMA nº 20/86:** Classificação das Águas e Padrões de Lançamento.
- ✓ **MARPOL 73/78:** Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios.

## 7.2.3. Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

### a) Justificativa

O Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos desempenha papel fundamental no controle e mitigação dos impactos associados ao empreendimento, tendo em vista os efeitos negativos que os resíduos sólidos podem causar no ambiente natural, se descartados de forma incorreta. Desta forma, seu gerenciamento não depende apenas dos aspectos técnicos do tratamento ou de locais específicos para armazenamento, mas sim



da associação dessas medidas com a conscientização de todos os envolvidos em sua geração.

Dessa forma, o Projeto apresenta duas vertentes de atuação: uma relativa à apresentação das diretrizes e premissas constantes do Manual de Gerenciamento de Resíduos - MGR e outra relativa ao treinamento e conscientização de toda a tripulação, em seus níveis de competência/abrangência, com relação a esses procedimentos. Os procedimentos adotados para treinamento dos funcionários estão apresentados no Projeto de Treinamento dos Trabalhadores.

Portanto, o Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos se faz necessário pela necessidade de mitigar e controlar os impactos associados à geração desse tipo de resíduo e para informar à tripulação da P-52 quanto às práticas a serem adotadas, tomando como base o MGR.

O Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da embarcação que fará a instalação das linhas da P-52 será apresentado posteriormente, uma vez que até a conclusão do presente Projeto, ainda não havia sido definida qual embarcação irá desempenhar esta função.

#### b) *Objetivos*

O objetivo geral desse Projeto é garantir a correta disposição dos resíduos gerados e o controle efetivo sobre seu gerenciamento, buscando a conformidade com a legislação ambiental.

Como objetivos específicos, propõe-se:

- ✓ Minimizar a geração de resíduos
- ✓ Implementar o Programa de Coleta Seletiva
- ✓ Coletar, acondicionar, armazenar, tratar e dispor adequadamente todos os resíduos gerados.

#### c) *Metas*

Visando o acompanhamento do atendimento aos objetivos do Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, as seguintes metas são propostas:

- ✓ Segregar 100% dos resíduos (lixo comum) cuja incineração seja viável no incinerador da P-52;
- ✓ Segregar e reciclar 100% dos resíduos recicláveis (papel e papelão limpos, vidros, metais, plásticos, madeira e cartuchos de impressora) produzidos na UEP;
- ✓ Coletar, armazenar, tratar e dispor corretamente 100% dos resíduos gerados (Classe I, Classe II e Classe III) na P-52;

#### d) *Indicadores de Implementação das Metas*

Os indicadores relacionados às metas propostas são os seguintes:

- ✓ Percentual de lixo comum incinerado a bordo da unidade;
- ✓ Percentual de resíduos recicláveis segregados na UEP e enviados para reciclagem;
- ✓ Percentual de resíduos Classe I, Classe II e Classe III gerados a bordo da P-52 e coletados, armazenados, tratados e dispostos adequadamente;

#### e) *Público Alvo*

O público alvo deste Projeto é a tripulação da P-52.

#### f) *Metodologia*

##### • **RESÍDUOS GERADOS NA P-52**

O tratamento de todos os resíduos gerados a bordo da P-52 seguirá os procedimentos constantes do Manual de Gerenciamento de Resíduos da UN-RIO. Cabe ressaltar que esse Manual faz parte do Sistema de Gerenciamento de Resíduos da Bacia de Campos, baseado no PDCA de melhorias e na Política de Segurança, Meio Ambiente e Saúde da PETROBRAS.

O MGR tem como sustentação as seguintes premissas básicas:

- ✓ **Acondicionamento:** todo resíduo deve ser acondicionado de maneira segura e devidamente identificado quanto a sua natureza, grau de risco, volume, origem e outras orientações específicas.
- ✓ **Transporte:** todo transporte de resíduo só deve ser executado com o prévio conhecimento dos riscos e características de manuseio dos mesmos. Os resíduos Classe I devem ser transportados juntamente com a Ficha de Emergência.
- ✓ **Armazenamento:** todo o resíduo só deve ser armazenado em locais apropriados, de acordo com as respectivas características, tanto nas Unidades Marítimas como nas Terrestres.
- ✓ **Tratamento:** todo tratamento deve contemplar a adequação do resíduo à forma de disposição final e à minimização do seu volume.
- ✓ **Disposição final:** toda disposição final deve obedecer à legislação pertinente e às diretrizes da Política de Meio Ambiente da PETROBRAS.

- ✓ **Controle:** a geração, o recebimento e a disposição final dos resíduos deve ser controlada através da emissão da FCDR – Ficha de Controle e Disposição de resíduos, acessada através do SIGRE – Sistema de Gerenciamento de Resíduos.

A CPR – Comissão Permanente de Resíduos é o grupo de trabalho responsável pelo Gerenciamento de Resíduos na Bacia de Campos. Caso haja geração de algum resíduo não contemplado no MGR, o gerador deverá fazer uma consulta à CPR para que esta forneça orientações quanto ao seu acondicionamento, armazenamento, tratamento e/ou disposição final.

O Quadro 7.2.3-1 traz algumas informações a respeito dos resíduos gerados na P-52 como classificação, local de geração, armazenamento intermediário e disposição final. Toda a documentação citada no Quadro encontra-se no Anexo 7-I desse Projeto.

Quadro 7.2.3-1 (A4)

## Quadro 7.2.3-1 (A4)

Quadro 7.2.3-1 (A4)

## Quadro 7.2.3-1 (A4)

O Quadro 7.2.3-2 apresenta uma estimativa dos resíduos que podem ser gerados durante a operação da P-52, classificados segundo a Norma Técnica NBR 10.004.

Quadro 7.2.3-2. Estimativa da Quantidade de Resíduos a ser Gerada na P-52<sup>(\*)</sup> (Classificação segundo a NBR 10.004)

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS			
P-52	Classe I	Classe II	Classe III
	<b>Perigoso</b>	<b>Não inerte</b>	<b>Inerte</b>
	2004 kg/mês	10.847 kg/mês	127 kg/mês

(\*) As quantidades apresentadas acima foram calculadas tendo como base a quantidade de resíduos geradas na P-40, devido à similaridade que esta apresenta com a P-52.

O incinerador constante do Projeto da P-52 será utilizado para a queima do lixo comum como papel sujo, embalagens de alimentos e cordas de sisal, gerados durante a operação normal da plataforma e é projetado para uma tripulação de 200 pessoas. A capacidade de funcionamento do equipamento é de 160kg/h de queima de lixo comum.

É válido ressaltar que todos os resíduos recicláveis são encaminhados ao Programa de Coleta Seletiva da Bacia de Campos, que é composto por quatro pontos considerados básicos:

- ⇒ Recolhimento dos resíduos recicláveis;
- ⇒ Comercialização;
- ⇒ Assistência a Instituições Filantrópicas;
- ⇒ Educação Ambiental.

Os recicláveis são separados no ato da sua geração, quando os empregados são orientados a depositarem estes materiais em coletores específicos, distribuídos pelas diversas áreas das unidades. Os coletores são específicos para cada categoria de recicláveis, distinguidos por cores, sendo:

<b>Papel</b>	Coletor na cor predominante <b>AZUL</b>
<b>Plástico</b>	Coletor na cor predominante <b>VERMELHO</b>
<b>Metais</b>	Coletor na cor predominante <b>AMARELO</b>
<b>Vidro</b>	Coletor na cor predominante <b>VERDE</b>
<b>Lixo Comum</b>	Coletor na cor predominante <b>CINZA</b>

Os materiais depositados nestes coletores são recolhidos e encaminhados para a área de armazenamento na Unidade Terrestre da PETROBRAS em Macaé, onde são armazenados temporariamente, até sua comercialização.

Após sua pesagem, os materiais são comercializados.



Os valores obtidos na comercialização dos recicláveis, de acordo com a política adotada pelo Programa, são direcionados para aquisição de cestas básicas de alimentos, que são repassadas para Instituições Filantrópicas. Desde o início do Programa, em 1996, até abril de 2003, foram repassadas um total de 26.034 cestas básicas. Isto representa um volume de 429,56 toneladas de alimentos.

Ressalta-se que os trabalhadores da P-52 realizarão curso de Educação Ambiental, conforme apresentado no item 7.5 – Projeto de Treinamento dos Trabalhadores, onde serão abordadas questões sobre gerenciamento de resíduos sólidos.

Em atendimento à DZ 1310/02 - FEEMA, a PETROBRAS adota o Sistema de Manifesto de Resíduos. Todos os resíduos encaminhados para reciclagem, tratamento e/ou disposição final fora das instalações da UN-BC devem estar acompanhados do MR – Manifesto de Resíduos. Esse documento é assinado pelo gerador do resíduo, pelo transportador na ocasião do transporte e pelo receptor final, quando este recebe o resíduo. Posteriormente, o receptor final encaminha a via assinada por todos os atores ao gerador. Os MRs ficam então arquivados na PETROBRAS e podem ser solicitados pelo órgão ambiental estadual durante um período de cinco anos contados à partir da data de transporte dos resíduos. Além disso, ainda em atendimento à DZ 1310/02, é encaminhado trimestralmente ao órgão ambiental estadual o Relatório Simplificado Ambiental (RSA) do Sistema de Manifesto de Resíduos – Gerador, com informações sobre os tipos de resíduos, acondicionamento, quantidade, tratamento/disposição, transportador e receptor. Desta forma, garante-se um processo de rastreamento dos resíduos até sua disposição final.

A borra oleosa gerada na P-52 será encapsulada ou remetida para incineração. A escolha entre uma destas opções se dará pelo custo do tratamento e pela disponibilidade da UTROC - Unidade de Tratamento de Resíduos Oleosos de Cabiúnas, na época do tratamento do resíduo.

Com relação ao processo de encapsulamento, utilizado em grande escala para tratamento de borras oleosas geradas na Bacia de Campos, este recebe um acompanhamento da FEEMA, conforme a Notificação apresentada no Anexo 7-II deste capítulo, sendo seus resultados encaminhados àquele órgão.

A FEEMA vem autorizando a disposição final da borra oleosa tratada como material para capeamento de aterro sanitário. Este material, após tratamento, é caracterizado como Resíduo Classe II, conforme Norma Técnica NBR 10.004.

## **ETAPAS DE EXECUÇÃO**

### **• TRATAMENTO DOS RESÍDUOS**

**Acondicionamento:** os resíduos e os recicláveis são acondicionados em recipientes apropriados e corretamente identificados, seguindo o código de cores da Resolução CONAMA nº 275/01.

**Transporte:** o transporte marítimo é realizado pela PETROBRAS. Só é transportado o resíduo que apresente FCDR (citando quantidade e características do resíduo) anexada ao DUTC – Documento Único de Transporte de Cargas. Os resíduos Classe I são transportados com a Ficha de Emergência do resíduo anexada. O transporte terrestre de resíduos Classe I é realizado por empresas licenciadas para essa atividade.

**Armazenamento:** na Unidade Marítima, os resíduos ficam dispostos no almoxarifado, em condições adequadas, aguardando transporte. Em terra, são armazenados no Parque de Tubos, que possui toda infra-estrutura necessária para essa atividade. A borra oleosa e os resíduos contaminados com óleo e/ou produtos químicos ficam armazenados em galpões na UTROC - Unidade de Tratamento de Resíduos Oleosos de Cabiúnas.

**Tratamento e Disposição Final:** os resíduos são tratados ou dispostos segundo os procedimentos do MGR. O Quadro 7.2-4 cita a disposição final a ser dada aos resíduos gerados na P-52.

**Controle:** o controle do gerenciamento de resíduos é realizado através da emissão da FCDR, sempre que o resíduo for disposto e/ou transportado dentro das unidades da PETROBRAS – Bacia de Campos. A FCDR possui campos para cadastramento do recebimento e para disposição final dos resíduos. Esses campos são preenchidos pelos funcionários responsáveis por essas tarefas. O acesso as FCDRs é dado através do SIGRE.

O Gerenciamento de Resíduos será implantado de forma integrada, durante toda a operação da P-52. As etapas acima descritas serão executadas à medida que os resíduos forem sendo gerados.

## **RECURSOS NECESSÁRIOS**

Os recursos humanos necessários para implementação desse Projeto são:

- ✓ Pessoal qualificado nas áreas de recebimento dos resíduos.
- ✓ Funcionários da Gerência de SMS da UN-RIO;

Os recursos materiais necessários para a implementação desse Projeto são:

- ✓ Tambores identificados para acondicionamento dos resíduos.
- ✓ Coletores para os recicláveis;
- ✓ Contêineres de armazenagem;
- ✓ Área própria para armazenagem, tanto na Unidade Marítima como nas Unidades Terrestres;
- ✓ Computadores, para acesso as FCDRs;

Os recursos financeiros para o Projeto já estão previstos no orçamento das atividades de instalação da atividade.

Os recursos necessários para execução do treinamento dos trabalhadores encontram-se apresentados no item 7.5 – Projeto de Treinamento dos Trabalhadores.

#### *g) Acompanhamento e Avaliação*

O projeto será acompanhado pela equipe da PETROBRAS/UN-RIO/SMS, através da análise de relatórios a serem elaborados pela Gerência de Operações da P-52 do Ativo de Produção de Roncador.

O acompanhamento e a avaliação do Projeto serão realizados através de relatórios, contendo as seguintes informações:

- ✓ Acompanhamento das atividades realizadas;
- ✓ Apresentação dos resultados das metas e dos indicadores propostos no Projeto;
- ✓ Discussão dos resultados;
- ✓ Conclusão, bibliografia e apresentação dos dados utilizados no relatório.

Este Projeto apresentará um relatório ao final das atividades de instalação das linhas, visando oferecer subsídios para a avaliação das operações efetuadas. Este relatório será emitido um mês após o término das atividades relativas à essa etapa.

A operação de desativação será objeto de um relatório específico, contemplando as atividades desenvolvidas nessa atividade.

O Projeto será reavaliado 01 (um) ano antes da data prevista para início da desativação do empreendimento, objetivando a incorporação de novos conceitos, técnicas e atendimento à legislação aplicada, visando sua melhoria de desempenho.

A revisão realizada neste Projeto, como também no Projeto de Desativação, deverá ser submetida ao órgão ambiental, para conhecimento e aprovação.

#### *h) Inter-Relação com outros Planos e Projetos*

O Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos se inter-relaciona com o Projeto de Treinamento de Trabalhadores, Projeto de Comunicação Social e Projeto de Desativação.

#### *i) Atendimento a Requisitos Legais e/ou outros Requisitos*

O projeto em questão deve atender aos seguintes requisitos e regulamentações:

- ✓ **Termo de Referência ELPN/IBAMA N° 073/02.**
- ✓ **Resolução CONAMA nº 06/88:** Estabelece a classificação de resíduos em perigosos, não-perigosos e inertes. Define requisitos para o gerenciamento e disposição adequada dos resíduos assim classificados.

- ✓ **Resolução CONAMA nº 05/93:** Define condições para o gerenciamento e disposição de resíduos de serviços médicos, instalações portuárias e terminais de transporte.
- ✓ **Resolução CONAMA nº 275/01:** Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
- ✓ **Decreto nº 2508/98:** Promulga a Convenção Internacional para Prevenção da Poluição Causada por Navios (MARPOL).
- ✓ **Convenção Internacional para Prevenção da Poluição Causada por Navios – MARPOL 73/78:** Anexo V – regulamenta a prevenção da poluição por lixo.
- ✓ **DZ.1310.R-6:** Diretriz de Implantação do Sistema de Manifesto de Resíduos Industriais.
- ✓ **NBR 10.004:** Classificação de Resíduos Sólidos.
- ✓ **NBR 11.174:** Armazenamento de Resíduos Classe II – não inertes e Classe III – inertes.
- ✓ **NBR 12.235:** Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos.
- ✓ **Portaria MT nº 204/97:** Dispõe sobre o Transporte Rodoviário e Ferroviário de Produtos Perigosos.

#### *j) Cronograma Físico Financeiro*

Não se justifica a apresentação do cronograma físico financeiro, pois as etapas constantes do Gerenciamento de Resíduos serão executadas à medida que os resíduos forem gerados pela UEP.

#### *k) Responsáveis pela Implementação do Projeto*

- ✓ A instituição responsável pela coleta, segregação e envio dos resíduos para as Unidades Terrestres é a PETROBRAS/UN-RIO, através da Gerência de Operações da P-52.
- ✓ A instituição responsável pelo tratamento e disposição final dados aos resíduos é a PETROBRAS/UN-BC/SMS.

#### *l) Responsável Técnico*

Os técnicos responsáveis pela elaboração do Projeto de Gerenciamento de Emissões Atmosféricas encontram-se abaixo.

NOME	FORMAÇÃO PROFISSIONAL	REG. PROFISSIONAL CADASTRO IBAMA	ASSINATURA
Ana Paula Athanazio Coelho	Engenheira Química, M.Sc.	CRQ RJ nº 03314958 50859	
Mariana Emanuel Romaguera Machado	Química	CRQ RJ Nº 03212784 210581	

#### m) *Bibliografia*

- ✓ **Resolução CONAMA nº 06/88:** Gerenciamento de Resíduos.
- ✓ **Resolução CONAMA nº 275/01:** Código de Cores utilizado na coleta seletiva.
- ✓ **MARPOL 73/78:** Convenção internacional para a prevenção da Poluição por Navios.
- ✓ **DZ.1310.R-6 FEEMA:** Diretriz de Implantação do Sistema de Manifesto de Resíduos Industriais.
- ✓ **NBR 10.004:** Classificação de Resíduos Sólidos.
- ✓ **PG-2A-00003 e seus padrões complementares:** MGR – Manual de Gerenciamento de Resíduos.

#### n) *Anexos*

- ✓ 7-I. Termo de Compromisso firmado entre FEEMA, SEMADS e PETROBRAS, e seus aditivos e Licenças e Certidões das empresas tratadoras de resíduos gerados na P-52.
- ✓ 7-II. Notificação FEEMA sobre processo de encapsulamento.