1. O PROJETO JUBARTE

O QUE É O PROJETO JUBARTE?

O Projeto Jubarte corresponde a Fase 1 da atividade de Produção e escoamento de óleo, em escala comercial, no campo de Jubarte, localizado na porção norte da Bacia de Campos, utilizando-se a unidade de produção FPSO P-34 que corresponde a uma unidade Flutuante de Produção, Estocagem e Transferência de Petróleo e, no período inicial, também a unidade FPSO Seillean, que se encontra realizando o Teste de Longa Duração no Campo de Jubarte.

Atualmente, a concepção completa do Projeto de Produção e Desenvolvimento do Campo de Jubarte considera três fases, a saber: a fase em desenvolvimento no presente momento, que corresponde a Fase Piloto, também denominada de Teste de Longa Duração (TLD), a qual está sendo realizada pela unidade de produção FPSO Seillean; a Fase 1 prevista para ocorrer entre agosto de 2005 e até o início de 2010 e a Fase 2. Ressalta-se, no entanto, que o presente RIMA – Relatório de Impacto Ambiental, vem subsidiar somente a análise para implantação da Fase 1 do campo de Jubarte. O projeto da Fase 2 ainda está em elaboração e a mesma deverá ser objeto de outro processo de licenciamento ambiental.

As Figuras 1-1 e 1-2 apresentam imagens mostrando as unidades FPSO P-34 e FPSO Seillean e a Figura 1-3 apresenta, de forma esquemática, a concepção atual do projeto de desenvolvimento completo para este campo considerando as três fases.

Figura 1-1: Vista da unidade FPSO P-34.

Figura 1-2: Foto do FPSO Seillean.

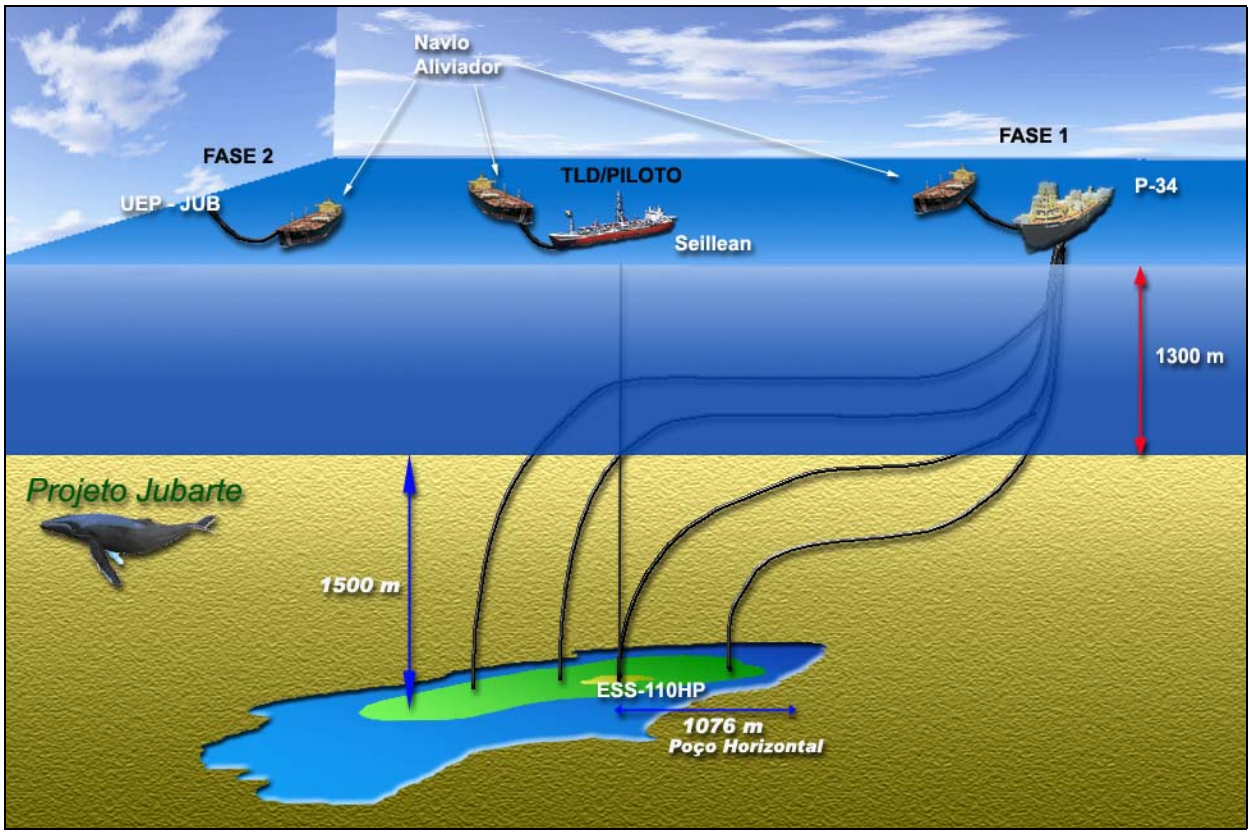


Figura 1-3 : Concepção Esquemática Prevista para o Desenvolvimento do Campo.

O Campo de Jubarte encontra-se localizado na porção norte da Bacia de Campos, a 77 km do Pontal de Ubu, município de Anchieta, litoral sul do Estado do Espírito Santo, em profundidade de água que varia entre 1240 e 1350 metros. O campo foi descoberto no antigo Bloco Exploratório BC-60, no qual as atividades exploratórias da Petrobras identificaram um reservatório com hidrocarbonetos, posteriormente denominado de Campo de Jubarte. A Figura 1-4 ilustra a localização esquemática do campo.

Figura 1-4: Desenho esquemático mostrando o campo de Jubarte em relação ao litoral capixaba.

A produção em escala comercial a ser iniciada no campo de Jubarte irá contar, em sua Fase 1, com quatro poços produtores. Além do poço ESS-110 HPA que se encontra atualmente interligado ao FPSO Seillean, realizando o Teste de Longa Duração/Fase Piloto, outros três poços serão interligados a unidade FPSO P-34.

A PETROBRAS – Unidade de Negócios de Produção do Espírito Santo – UN-ES é a empresa responsável pela implantação deste empreendimento. Apresentam-se, a seguir, os dados identificadores da empresa e dos principais contatos:

- ***Nome ou Razão Social:*** ..... PETROBRAS – Unidade de Negócios de Exploração e Produção do ES – UN/ES
- ***CGC:*** 33.000.167/ 0004-54
- ***Inscrição Estadual:*** 080.676.685
- ***Endereço*:** ..... Av. Fernando Ferrari s/n – ACF – Campus Universitário – Goiabeiras - Cep: 29060-973 Vitória/ES – Caixa Postal 019010

- ***Representante Legal***: ..... Márcio Félix Carvalho Bezerra
  - ***CPF:***..... 144.016.491-68
  - ***Fone:***..... (27) 3235-4600
  - ***Fax:***..... (27) 3235-4640
  - ***E-mail:***..... m.bezerra@petrobras.com.br
  - ***Endereço:*** ..... Av. Carlos Gomes de Sá, 470/204 – Ed. Gileade – Mata da Praia Vitória/ES – Cep: 29066-040

- ***Pessoa de Contato:*** ..... Sergio Guillermo Hormazabal Rodriguez
  - ***CPF:***..... 430.519.957-20
  - ***Fone:***..... (27) 3235-4670
  - ***Fax:***..... (27) 3235-4640
  - ***E-mail:***..... sguillermo@petrobras.com.br
  - ***Endereço:*** ..... Rua Prof. Telmo de Souza Torres 208/401 Vila Velha/ES, CEP: 29100-261 Fone: (27) 3235-4671

- ***Número do Registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e/ou Utilizadoras dos Recursos Naturais*:** 101270

QUAL O OBJETIVO DA FASE 1 DO PROJETO JUBARTE?

A instalação do FPSO P-34 no Campo de Jubarte tem como objetivo principal iniciar a produção de hidrocarbonetos em escala comercial neste campo, uma vez que as informações obtidas durante o Teste de Longa Duração (TLD) no poço ESS-110 HPA indicaram ser técnica e economicamente viável a implantação de um sistema de produção definitivo, sobretudo a partir do aprimoramento da tecnologia para produção de óleo pesado e viscoso obtido no TLD e na fase Piloto, a exemplo da otimização do desempenho de poços horizontais na produção de óleos pesados, dos métodos de elevação, escoamento, processamento e transferência para esse tipo de petróleo.

A Fase 1, da mesma forma que a Fase Piloto, subsidiará, de forma otimizada, a implantação da Fase 2 de desenvolvimento do campo, onde o nível de investimento será mais elevado, e desta forma minimizará os riscos do empreendimento.

QUAL A CONTRIBUIÇÃO DA FASE 1 DO PROJETO JUBARTE PARA O SETOR PETROLÍFERO NACIONAL?

Utilizando-se dados do mês de Novembro de 2003 (Fonte: Petrobras), as Unidades de Negócios de Exploração e Produção do Espírito Santo, da Bahia, de Sergipe/Alagoas, do Solimões e do Rio Grande do Norte/Ceará produziram respectivamente 2,9%, 3,3%, 3,4%, 3,8% e 6,2% da produção nacional. A Bacia de Campos produziu neste mesmo mês 80,4 % da produção nacional.

Considerando a produção nacional em cerca de 1.500.000 barris/dia em Novembro de 2003, e mantendo-se este volume fixo para efeito comparativo, a produção da unidade FPSO P-34 durante a

Fase 1, cuja previsão de produção em sua fase de pico é da ordem de 54.500 barris/dia de petróleo, estará representando 3,6 % de todo o petróleo produzido no Brasil.

A Figura 1-5 apresenta na forma de histograma os percentuais atuais para as principais Unidades de Negócios de E & P produtoras de hidrocarbonetos no Brasil, e, de forma comparativa, os valores a serem produzidos na Fase 1 do campo de Jubarte.

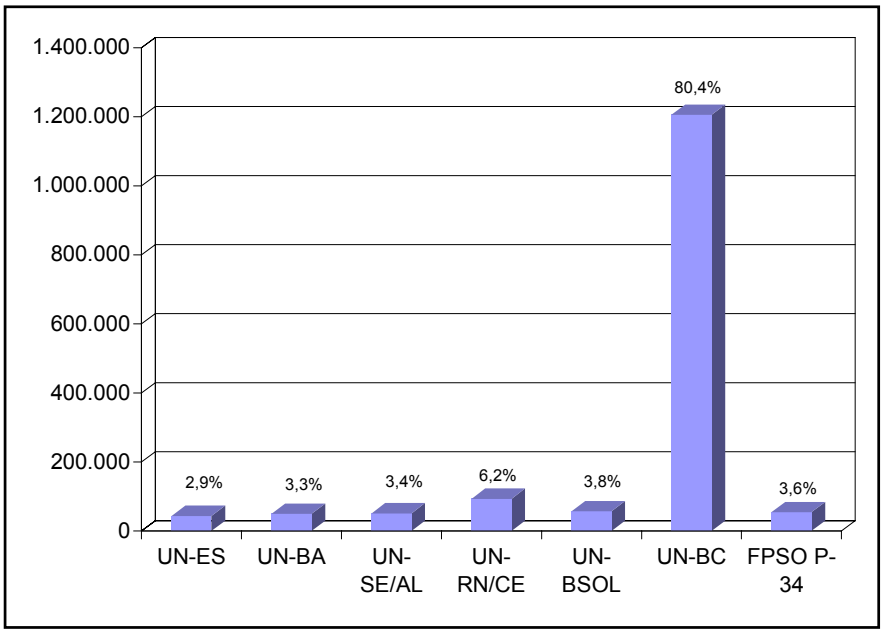


Figura 1-5: Produção do campo de Jubarte e das demais áreas produtoras no Brasil.

QUAIS AS JUSTIFICATIVAS PARA A IMPLANTAÇÃO DESTE PROJETO?

A) *JUSTIFICATIVAS TÉCNICAS*

A explotação comercial de hidrocarbonetos em acumulações portadoras de óleos pesados e viscosos no mar, sobretudo em águas profundas e ultraprofundas, representam um grande desafio tecnológico e econômico não somente para a Petrobras, mas também para as maiores companhias de petróleo em todo o mundo.

Desta forma, o poço de Jubarte ESS-110 HPA, para ser corretamente avaliado, foi revestido e completado com mecanismo de contenção de produção de areia. O teste de formação não foi realizado da maneira convencional, devido ao risco de congelamento do óleo na coluna de produção. Foi necessário equipar o poço com um sistema de bombeamento para garantir a produção do óleo durante o teste, permitindo assim, a obtenção dos parâmetros da formação e caracterização do óleo.

Uma vez caracterizados o óleo e as rochas do reservatório, e delimitada a acumulação, foram resolvidas as grandes incertezas associadas ao processo de produção, tais como a elevação artificial em vazões comerciais, a garantia do escoamento em baixas temperaturas, a necessidade de

isolamento térmico para escoamento, a separação e tratamento do óleo, a estocagem, o transporte, o refino e a comercialização.

Essas incertezas, anteriormente ao Teste de Longa Duração, eram de tal ordem que provocavam uma grande dispersão nos indicadores econômicos do projeto de desenvolvimento. Durante o Teste, no qual o poço foi equipado com um sistema de elevação eficiente e se encontra produzindo por um período razoável, as principais incertezas foram equacionadas, permitindo o melhor conhecimento dos diversos aspectos técnicos envolvidos e a obtenção de dados confiáveis que subsidiaram o projeto de produção da Fase 1.

Neste sentido, a principal justificativa técnica para implantação do projeto de desenvolvimento é representada pelas informações que permitiram a calibração e otimização do projeto técnico de desenvolvimento definitivo do campo de Jubarte. A partir do conhecimento técnico obteve-se uma redução dos riscos inerentes ao processo, optando-se ainda por uma alternativa que apresente os melhores resultados técnico e econômico.

Toda a tecnologia e experiência adquiridas no TLD/Piloto em curso serão utilizadas para a implantação do projeto de produção das Fases 1 e 2 em Jubarte, bem como na avaliação e desenvolvimento de outras grandes reservas potenciais de óleo pesado e viscoso nas Bacias de Santos, de Campos e do Espírito Santo.

Ainda como justificativa técnica, deve-se ressaltar a reconhecida capacidade e posição de destaque que a Petrobras detém hoje para exploração e produção de hidrocarbonetos em áreas *offshore*, sobretudo em águas profundas e ultraprofundas, dentro de margens confiáveis sob os aspectos de segurança operacional deste tipo de atividade.

A capacitação e liderança neste segmento da indústria petrolífera foram obtidas às custas de intensa pesquisa tecnológica ao longo dos anos, culminando com o desenvolvimento de uma tecnologia nacional voltada a este tipo de atividade. Neste sentido, a capacitação da empresa representa também uma forte justificativa técnica para implantação deste projeto envolvendo a produção de óleo pesado e viscoso em águas profundas, ressaltando que a empresa já vem explorando hidrocarbonetos em campos situados em áreas com profundidade d'água mais profunda do que as existentes no campo de Jubarte.

B) *JUSTIFICATIVAS ECONÔMICAS*

Inicialmente, deve ser considerado que a implantação de qualquer sistema de produção de hidrocarbonetos, envolvendo ou não a construção e montagem de novas unidades de produção e do sistema de escoamento, aos quais sempre se associa uma ordem significativa de recursos financeiros, já representam um forte estímulo para o fortalecimento da indústria petrolífera e naval.

Durante a fase de operação, a manutenção dos equipamentos que compõem uma unidade produtora de hidrocarbonetos deste porte, representa, juntamente com outras unidades semelhantes em operação ou em montagem, o contínuo fortalecimento desta indústria.

Adicionalmente, a contratação de serviços e mão-de-obra, na fase de operação de uma unidade de produção, também envolve recursos significativos, capazes de promover a dinamização da renda

nas localidades onde se inserem estes tipos de empreendimento. Comprovando este fato, pode-se citar o desempenho industrial do estado do Rio de Janeiro nos anos de 1998 e 1999, superior à média do país, e que novamente se repetiu nos anos de 2000 e 2001, em grande parte proporcionada pela sua forte indústria petrolífera.

Particularmente em relação a esta unidade, que se encontra localizada na porção norte da Bacia de Campos, porém já em águas pertencentes ao estado do Espírito Santo, marca-se o início da produção de hidrocarbonetos em águas profundas pertencentes ao território deste Estado, caracterizando-se este empreendimento como pioneiro na produção em águas profundas no Estado do Espírito Santo, através do primeiro poço produtor de óleo. A unidade de produção mais próxima se localiza no campo de Roncador, a 75 km ao sul desta área.

Este fato, associado às perspectivas de outras descobertas na Bacia do Espírito Santo, é bastante significativo do ponto de vista econômico, sendo capaz de incrementar a economia no estado, a exemplo das atividades de *supply* para os empreendimentos *off-shore*, além da construção de uma fábrica de dutos flexíveis para a indústria petrolífera na cidade de Vila Velha, atualmente em fase de licenciamento junto ao órgão ambiental do Estado.

No entanto, deve-se enfatizar como principal justificativa econômica para a implantação deste empreendimento, a expectativa favorável de sucesso na explotação de óleo pesado e viscoso, cuja experiência deverá ser expandida para outras áreas semelhantes, contribuindo para o aumento da produção nacional de hidrocarbonetos, com conseqüências imediatas se refletindo na redução do volume importado com vistas a suprir a demanda interna do Brasil. Conseqüentemente, esta redução no volume importado representa economia de divisas para o país, em época de esforços para melhoria da balança comercial da nação.

Deve ser ainda destacado que o aumento da produção de hidrocarbonetos será acompanhado do aumento de impostos (ICMS e Imposto de Renda) e royalties a serem arrecadados por municípios, estado e governo federal, além das receitas municipais que serão ampliadas através do recolhimento do ISS por parte das empresas prestadoras de serviço.

C) *JUSTIFICATIVAS SOCIAIS*

O aumento da produção nacional de petróleo, além de manter o nível de emprego no segmento da indústria de petróleo no país, notadamente numa época em que o índice de desemprego na atividade industrial se encontra em níveis descendentes neste início de década, acarretará a geração de novos postos de trabalho, tanto a nível direto como indireto, sendo esta, sem dúvida, uma grande contribuição social do empreendimento.

Este incremento na produção de petróleo gera ainda uma maior confiabilidade no atendimento à demanda interna de derivados, cujos reflexos sociais são bastante significativos.

Outro aspecto a ser considerado refere-se ao pagamento de royalties a estados e municípios, cuja aplicação, prevista em lei federal, deverá ser voltada para as áreas de saúde, saneamento básico e pavimentação (Lei nº 7525/86), revertendo-se em melhoria na qualidade de vida das populações beneficiadas, uma vez que estas representam áreas de interesse da coletividade.

Caso se confirmem as expectativas de sucesso exploratório na região sul do estado do Espírito Santo, poderá ocorrer num futuro próximo, o desenvolvimento de um pólo de produção de petróleo nesta região do estado, propiciando à região um adicional em termos de desenvolvimento sócio-econômico sobre as atividades já implantadas na região, notadamente o turismo e as indústrias de pequeno porte.

Ainda com relação aos royalties a serem pagos, deve-se ressaltar a recente legislação que destina, até o ano de 2004, uma parte significativa dos recursos diretamente para o Ministério da Ciência e Tecnologia (Lei Federal nº 9478 de 06/08/1997) repassar às universidades do país, visando o desenvolvimento de pesquisas diversas na área de petróleo, sendo a liberação dos recursos sujeita a aprovação da FINEP.

D) *JUSTIFICATIVAS LOCACIONAIS*

As pesquisas geológicas e testes exploratórios desenvolvidos na porção norte do Bloco BC-60 ao longo dos últimos anos, associados ao conhecimento então existente das características geológicas do reservatório, onde se encontram as acumulações de hidrocarbonetos do campo de Jubarte, indicam a locação proposta para a unidade P-34 como o local mais adequado para sua operação.

Contribuiu ainda o fato que outras partes da área de ocorrência de estruturas acumuladoras de hidrocarbonetos ainda não se encontram na fase de conhecimento suficiente e confiável, quanto às espessuras dessas estruturas, às heterogeneidades internas e a conexão com as diversas estruturas já mapeadas.

A escolha da unidade FPSO P-34 para operar no campo de Jubarte, após as necessárias adaptações, se deu com base no fato desta embarcação apresentar características adequadas para operar em profundidade d'água, compatível com o campo, colocando-se assim em perfeitas condições para as características dessa operação.

Por outro lado deve-se destacar a inexistência de qualquer sistema de escoamento já implantado nesta parte da bacia, de forma que o sistema de escoamento da unidade pudesse ser interligado. Desta forma a seleção da P-34 para este projeto ficou mais interessante por já possuir um sistema de transferência para um navio aliviador, que periodicamente se dirigirá à área, para escoar o óleo até as refinarias selecionadas para o refino, ou mesmo para exportá-lo para outros países.

E) *JUSTIFICATIVAS AMBIENTAIS*

A implantação da Fase 1 do sistema de produção definitivo na parte norte do Bloco BC-60, onde se encontra o campo de Jubarte, não apresenta riscos ambientais diferentes ou maiores do que aqueles inerentes a produção de óleo em áreas *offshore*, ressaltando-se que a tecnologia padrão a ser utilizada neste teste é totalmente conhecida e de domínio da Petrobras, tendo sido utilizada em outras concessões da empresa.

Da mesma forma, a unidade de produção escolhida para a Fase 1 consiste em uma unidade já conhecida da empresa, tendo operado em vários campos no Brasil, sendo o último local de operação representado pelos campos de Barracuda e Caratinga, também na Bacia de Campos. Destaca-se ainda a experiência desta unidade neste tipo de operação e sua certificação nos requisitos das normas internacionais e nacionais, tanto ambientais quanto de segurança e saúde.

Durante a Fase 1 de Jubarte, embora esteja se prevendo a separação de água produzida, a sua geração ocorrerá em volumes muito pequenos, uma vez que se trata de um campo com poços que ainda não produziram em escala comercial. Este fato contribui significativamente para reduzir o lançamento de efluentes líquidos no mar, a partir da unidade de produção.

Adicionalmente, pode-se ainda destacar que durante toda a operação da Fase 1 no campo de Jubarte a unidade contará com o Plano de Emergência Individual, programas de monitoramento e acompanhamento, além das práticas de gerenciamento de resíduos contidas no Plano Diretor de Resíduos da UN-ES.

O PROJETO JUBARTE ENCONTRA-SE COMPATÍVEL COM AS DEMAIS POLÍTICAS SETORIAIS, PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS DESENVOLVIDOS NESTA REGIÃO?

Nos últimos anos, devido à política nacional de desenvolvimento da exploração de petróleo em todo país, através do fim da exclusividade detida pela Petrobrás e da conseqüente abertura deste mercado para outras empresas, através dos contratos de concessão da ANP - Agência Nacional de Petróleo, a indústria petrolífera brasileira vem passando por um significativo processo de alavancagem.

Ressalta-se que as atividades de produção de hidrocarbonetos nas bacias sedimentares brasileiras vêm de encontro às premissas do Plano Nacional de Energia, que estabelece o objetivo governamental de aumentar a produção de hidrocarbonetos líquidos visando atender a demanda interna do país, de forma a tornar-se independente das importações deste insumo, isto é, de forma a atingir a auto-suficiência.

Considera-se, portanto, que a produção de hidrocarbonetos a ser realizada no Campo de Jubarte, é plenamente compatível com os programas governamentais de desenvolvimento do setor petrolífero e, inclusive, faz parte do compromisso estabelecido pela Petrobrás com a Agência Nacional de Petróleo (ANP), dentro do processo de prospecção de petróleo e gás naquela área.

Tendo em vista que o empreendimento em questão estará localizado *offshore*, isto é, em região marinha, há que se destacar como programa governamental incidente sobre o mesmo o "REVIZEE". O programa "REVIZEE - Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na

Zona Econômica Exclusiva" é meta principal a ser alcançada dentro dos objetivos definidos pelo IV Plano Setorial para os Recursos do Mar (IV PSRM) e está entre as responsabilidades assumidas pelo governo brasileiro quando da ratificação de sua adesão à Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar. Este programa visa levantar os potenciais sustentáveis de captura dos recursos vivos na ZEE através do estudo da composição, características ambientais, ocorrência e determinação de biomassas.

Outro programa governamental incidente sobre a área de influência indireta do empreendimento refere-se ao Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) instituído pela Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, e aprovado pela Resolução Nº 1 do Ministério da Marinha, em 21 de novembro de 1990, após apreciação na 25ª Reunião Ordinária do CONAMA. A região costeira apresenta-se como um dos esforços do governo brasileiro, no sentido de definir para essas áreas o planejamento e implementação de um gerenciamento costeiro (GERCO), que seja capaz de fornecer mecanismos para orientar as ações nesta área, visando seu desenvolvimento sustentado.

O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro vem sendo supervisionado pelo Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal – MMA, e visa o uso racional dos recursos marítimos, a partir do planejamento e gerenciamento integrado, descentralizado e participativo, das atividades socioeconômicas na Zona Costeira. Sua implementação vem ocorrendo em consonância com o Poder Público dos Estados envolvidos e, na atualidade, dedica-se à definição do Zoneamento Costeiro, de diretrizes, normas de uso e ocupação e elaboração de Planos de Gestão.

Partindo-se para o contexto dos estados e municípios inseridos na área de influência indireta do empreendimento, merecem destaques alguns programas governamentais a nível federal, estadual e municipal, voltados para as áreas de turismo, meio ambiente e desenvolvimento econômico.

Salienta-se que os planos, programas e projetos de relevância para os municípios da área de influência do Campo de Jubarte estão sendo realizados (ou em vias de realização) com recursos próprios (muitas vezes apoiados por entidades civis, setor empresarial e outras instituições locais) ou com recursos federais. Os programas realizados com recursos federais estão voltados, na sua grande maioria, para projetos de redução das desigualdades sociais/inclusão social, tendo especial ênfase nas áreas de saneamento, saúde, educação e geração de emprego e renda. Destaca-se aqui o PSF – Programa de Saúde da Família, o PAI – Programa de Assistência ao Idoso, o PAIF – Programa de Atendimento à Família, o Bolsa Escola, o Bolsa Alimentação, o Programa de Suplementação Alimentar, o PETI – Programa de Erradicação do Trabalho Infantil, o PROGER – Programa de Geração de emprego e Renda, dentre outros. Estes, além de outros programas federais, têm sido executados por todos os municípios analisados.

Os programas, planos e projetos de cunho municipal, propostos e projetados pelos municípios, têm, na maioria dos casos, priorizado a montagem e melhorias da infra-estrutura existente, a inclusão social e, sobretudo, a dinamização da economia local. Neste último aspecto tem sido dada especial atenção às vocações locais e regionais, como o turismo e a atividade de exploração petrolífera (esta com forte vinculação aos projetos de infra-estrutura dos municípios) e, em alguns casos, a pesca.

Em vários municípios da área de influência já houve a criação do Conselho Municipal de Turismo de forma que todos participam do Programa Nacional de Municipalização do Turismo, da

EMBRATUR, embora as condições operacionais já existentes sejam distintas em cada um dos municípios.

Para os municípios pertencentes ao estado do Rio de Janeiro, destaca-se o interesse surgido na última década em relação a indústria do turismo.

Em Carapebus, em função da incipiente estrutura hoteleira, não existe ainda o turismo propriamente dito. No entanto, estão sendo feitos esforços para criação de eventos com o objetivo de divulgar o município, que já detém o Selo de Município Prioritário para o Desenvolvimento do Turismo, da EMBRATUR. Nas demais áreas destacam-se o Programa de Desenvolvimento da Piscicultura Rural, visando criar alternativas de geração de renda no meio rural, além de outros projetos de melhorias da infra-estrutura do município (estradas, equipamentos comunitários, saneamento, etc).

A atividade turística no município de Macaé se caracteriza, principalmente, pelo turismo de negócios, decorrente das atividades petrolíferas na bacia. Em 1997, foi criada a Empresa Municipal de Turismo – MACAÉTUR, com o objetivo de fomentar a atividade turística na região. Esta empresa vem trabalhando no sentido de diversificar a atividade turística e ampliar a capacidade de carga do município no que se refere à infra-estrutura básica para recepção de visitantes. Ainda visando ao mercado criado pelo turismo de negócios em Macaé, foi recentemente inaugurado o Centro de Convenções, um dos maiores do estado, que faz parte de um projeto de maior abrangência, que objetiva a montagem de infra-estrutura de apoio às atividades dinâmicas do município (turismo, indústria). Dentro deste projeto salientam-se a construção do Centro Administrativo de Macaé, da Incubadora de Empresas, do Mercado de Peixe, do Parque da Cidade, além de vários projetos para urbanização da orla, melhorias e extensão da malha rodoviária, e projetos sociais e culturais. Vale destacar também a Feira Macaé *Offshore*, que tem sido realizada no município, a cada dois anos, intensificando os negócios em torno da atividade petrolífera e corroborando Macaé como referência neste setor.

Em Macaé também se verificam esforços por parte do município com vistas à capacitação de mão-de-obra para os diversos níveis do setor. Atualmente, o CEFET Campos - Unidade Macaé, oferece o Curso Técnico de Turismo. Já foram realizados cursos de qualificação básica para atender a demanda emergencial dos distritos serranos: o Guia de Atrativos Mirim no distrito de Sana, através da MACAÉTUR e parceiros, e o Curso de Condutores de Ecoturistas, em Glicério, pelo CEFET e parceiros. Também foi proposto ao Programa de Emprego e Renda (PRODER) a criação de um Centro de Turismo Ecológico, com o objetivo de tornar a região serrana auto-sustentável.

Em Quissamã, o turismo de pequenos negócios e de lazer justificou o Selo de Potencialmente Turístico da EMBRATUR. A prefeitura tem investido neste setor, buscando parcerias oficiais para desenvolvê-lo. Nas demais áreas os projetos realizados pelo município estão dentro do escopo de projetos federais como o PSF, o PETI, o PAI, o PAIF, dentre outros.

O processo de criação do Parque Nacional de Jurubatiba (PARNA de Jurubatiba) motivou o estabelecimento de um Termo de Cooperação entre os municípios de Macaé, Carapebus e Quissamã, o IBAMA e o SEBRAE cujo objetivo era viabilizar o desenvolvimento do turismo de forma integrada na região do Parque. Cobrindo 14,8 ha ao longo do litoral destes três municípios, o Parque de Jurubatiba é, provavelmente, a principal área ambiental da região, apresentando uma das maiores diversidades de ecossistemas costeiros do litoral representados, entre outros, por diferentes

tipos de mata de restinga, mata atlântica em diversos estágios, manguezais e vários tipos de lagoas costeiras e brejos.

Além deste Parque Nacional, a região dispõe de outras unidades de conservação já implantadas ou projetadas. Há um Parque Municipal no Arquipélago de Santana e um Parque Ecológico Municipal na Fazenda Atalaia. Em Macaé foi recentemente criado o Parque das Cachoeiras do Sana, além de estarem sendo propostas a criação de novas unidades de conservação.

Ainda com relação às questões vinculadas ao turismo, os municípios de Arraial do Cabo, Rio das Ostras e sobretudo Cabo Frio e Armação dos Búzios, todos pertencentes a Área de Influência, apresentam uma importante estrutura para o desenvolvimento do turismo, podendo ser considerada uma das melhores implantadas no estado do Rio de Janeiro.

Investimentos em infra-estrutura também têm sido priorizados nestes municípios, fortalecendo a atividade turística. Em Cabo Frio o projeto de expansão do Aeroporto, possibilitando o aumento no volume de cargas e na movimentação de passageiros, e a criação do Parque Temático Náutico são os projetos de maior importância no momento. Em Rio das Ostras tem sido dada especial ênfase aos projetos de urbanização da orla marítima, de recuperação dos sítios arqueológicos existentes e de montagem da Zona Especial de Negócios, um pólo de negócios voltado para o setor industrial e de serviços, localizado nas proximidades o Parque de Tubos da Petrobrás de Macaé. O Plano de Desenvolvimento Sustentável de Búzios, instrumento base da atual gestão municipal, apresenta como linha mestra a gestão integrada da orla marítima visando disciplinar seu uso. Em Arraial do Cabo os projetos de infra-estrura tem sido a prioridade da atual gestão.

Os principais projetos em execução pelas prefeituras de São João da barra e de São Francisco de Itabapoama, têm priorizado a infra-estrutura. Em São Francisco de Itabapoana também existe um projeto de construção de um terminal pesqueiro em Gargaú para facilitar o escoamento da produção pesqueira no município. Em São João da Barra o Programa de Desenvolvimento do Turismo é de grande relevância para o município, e visa criar melhores condições para atendimento às demandas turísticas no município.

Ressalta-se, também, que a região conta com uma abundância de recursos hídricos, os quais vêm sendo bastante agredidos pelos despejos domésticos e industriais. Em relação a este fato, as prefeituras dos municípios envolvidos e a Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Rio de Janeiro estão desenvolvendo projetos para a criação e implantação de um consórcio intermunicipal de gerenciamento das bacias hidrográficas dos rios Macaé e Macabú, Lagoa Feia e Região Costeira. O consórcio representa um instrumento jurídico e de decisão para a solução dos problemas relativos à proteção e recuperação dos recursos hídricos da região.

O Consórcio Intermunicipal Lagos São João, composto por representantes da comunidade, de ong's (50 ao todo), do poder público dos municípios onde atua (12 municípios), e de demais entidade civis, além de empresas, possui uma série de programas visando preservar e recuperar os recursos naturais da Região dos Lagos e da Bacia do São João. Fazem parte do CILSJ os municípios de Rio das Ostras, Armação de Búzios, Cabo Frio, Araruama, Saquarema, Casimiro de Abreu, Arraial do Cabo, além de outros que estão fora da área de influência do Projeto Jubarte.

Outro programa ambiental em desenvolvimento, e de grande importância para a região, é o do NUPEM - Núcleo de Pesquisas Ecológicas de Macaé. Desde 1992 o projeto "Estudos Ecológicos das Lagoas Costeiras do Norte Fluminense, Macaé-RJ - ECOLAGOAS" vem estudando os ecossistemas costeiros desta região. Em decorrência deste projeto foi criado o NUPEM, fruto de um convênio estabelecido entre a UFRJ, através do Laboratório de Limnologia, a Petrobrás e a Prefeitura de Macaé. O NUPEM dispõe de laboratório bem equipado, sala de aula, biblioteca, refeitório e alojamentos para pesquisadores e estudantes. Através de convênios cooperativos, ele vem recebendo pesquisadores de várias universidades do Brasil e de outros países, gerando conhecimentos importantes no campo da Ecologia para as áreas tropicais. As diversas linhas de pesquisa desenvolvidas têm gerado resultados que podem contribuir para o planejamento do uso racional dos recursos.

A partir de 1997 o NUPEM vem repassando os conhecimentos científicos produzidos para as comunidades da área pesquisada e seu entorno, através de cursos de capacitação para professores da rede pública dos Municípios. Com o apoio da Petrobrás, os cursos integram-se ao Programa Pró-Ciências com financiamento CAPES/FAPERJ, capacitando professores na área de Biologia objetivando a melhoria da qualidade da educação usando a Ecologia como conteúdo integrador. Do programa participam alunos dos cursos de mestrado e doutorado do Programa de Pós-graduação em Ecologia da UFRJ e alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da mesma instituição. Os cursos são realizados duas vezes por ano, nos períodos de férias escolares, recebendo professores-cursistas de todos os Municípios das Regiões Norte e Noroeste Fluminense e Região dos Lagos.

Com relação ao desenvolvimento econômico, as prefeituras locais estão mobilizadas no sentido de desenvolver parcerias em várias instâncias governamentais e junto às empresas de grande porte para a promoção do desenvolvimento em seus municípios.

Um exemplo deste esforço é o programa desenvolvido entre a Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Pesca de Macaé, o SEBRAE e a EMATER com vistas a incentivar o associativismo rural e a formação de cooperativas de pequenos agricultores.

Observa-se também, que após a instalação do pólo de fruticultura da região norte/nordeste do Estado do Rio de Janeiro, as Prefeituras, através de suas secretarias de Agricultura passaram a desenvolver programas de mobilização e incentivo aos produtores rurais para o plantio de maracujá, abacaxi, pinha e coco. Projetos de estímulo à fruticultura têm sido desenvolvidos na região, citando-se como exemplo o apoio ao setor através do FUNDECAM, fundo que disponibiliza recursos próprios e parte dos royalties recebidos pelo município de Campos, para apoiar investimentos (criação ou expansão), que apoiou a diversificação da indústria de póla Bela Joana, a mais importante do norte fluminense. É interessante ressaltar também que o Município de Macaé é sede do Centro de Pesquisas da Pesagro-Rio, mantendo um corpo de pesquisadores com experiência na área de fruticultura, e que tem prestado apoio sistemático ao setor.

O setor pesqueiro, principal penalizado pela indústria petrolífera, ainda é considerado de vital importância dentro do contexto social e econômico da área de influência do empreendimento. Há forte demanda do setor por programas e projetos de desenvolvimento. O ponto de maior fragilidade da pesca ainda é, sem dúvida nenhuma, o próprio pescador e a precariedade das embarcações

artesanais. A seguir vêm as necessidades infra-estruturais para desembarque, conservação e distribuição.

Os programas existentes para o setor pesqueiro procuram atender tais demandas, através da Cooperativa. Recentemente foi criada a Escola de Pesca de Macaé, havendo diversos órgãos envolvidos, como as Prefeituras, representadas por algumas Secretarias, e Conselhos Estaduais e Federais. A FUNEMAC - Fundação de Macaé de Educação e Cultura, uma representação da Universidade Federal Fluminense no Município.

Em relação a Indústria e ao Comércio, a presença das atividades petrolíferas, pelo número de empregos diretos e indiretos gerados, pelo aporte populacional induzido e pelos recursos econômicos trazidos, passaram a influenciar os rumos do desenvolvimento. Assim, os programas locais para estes setores da economia concentram-se na qualificação de mão-de-obra e no estabelecimento da infra-estrutura indispensável para acompanhar as demandas. Destacamos, em relação a isto, a construção e operação da Usina Termoelétrica de Cabiúnas, resultante de um consórcio de várias empresas nacionais e multinacionais que muito contribuirá neste sentido. Outro projeto importante é o da instalação do "*call center*" da empresa de telefonia Vésper que prestará serviços para 16 Estados da Região Norte/Leste do país.

Com relação ao estado do Espírito Santo, destaca-se o Projeto TAMAR, que tem como objetivo a proteção das tartarugas marinhas, também se encontra implantado no estado do Espírito Santo, atuando em todo o litoral do estado, com destaque para a Reserva Biológica de Comboios, localizada fora da área de influência deste empreendimento, encontrando-se a norte da mesma. Esta Reserva, que possui uma área de 836 hectares, é considerado o maior sítio de desova de tartarugas gigantes do país. Ressalta-se que a Petrobrás vem atuando em parceria com o Projeto TAMAR há mais de uma década, sendo inclusive seu patrocinador a nível nacional.

Além dos programas acima mencionados, encontra-se em andamento o Projeto de Extensão e Difusão Tecnológica da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) que desenvolve na região costeira do estado o projeto "Os manguezais dos Litorais Norte e Sul do Estado do Espírito Santo". Também tem sido desenvolvidos projetos com recursos do governo estadual e federal como o Projeto Caranguejo, desenvolvido pela UFES – Universidade Federal do Espírito Santo, de apoio à comunidades que vivem da cata do caranguejo, e a Caracterização Sócio-econômica da Atividade Pesqueira do Espírito Santo, sendo desenvolvido pelo Incaper – Instituto de Pesquisa e Extensão Rural do Espírito Santo. Este último, inclusive, tem tentado atualizar o estado da arte da atividade e as estatísticas que se encontram com grande defasagem temporal.

O setor pesqueiro do estado do Espírito Santo, embora ainda necessite de programas específicos de forma a garantir um fomento adequado desta atividade, conta com o Programa de Maricultura, desenvolvido através de uma parceria entre a SEAMA, o SEBRAE e as Escolas de Pesca do Estado (Piúma e Conceição da Barra), que visa desenvolver alternativas de emprego e renda para as comunidades que vivem da atividade pesqueira. Na atual gestão estadual o setor de pesca e aqüicultura tem tido maior destaque ganhando, inclusive, um grupo de trabalho envolvendo empresas, centros de pesquisa, órgãos públicos e entidade civis, além de ong's e representantes da comunidade pesqueira estadual, com apoio da Secretaria Estadual de Agricultura.

Ressalta-se, também, que a cidade de Piúma, pertencente a área de influência deste empreendimento, possui uma escola estadual voltada prática da pesca, denominada de Escola de Pesca de Piúma. Esta escola consiste num estabelecimento de ensino de primeiro grau e profissionalizante sendo uma das poucas do país, onde são ministrados cursos voltados para a capacitação na arte da pesca e maricultura além de prestar auxílio aos pescadores. Regionalmente é considerada muito importante, contando com o apoio de toda a população local. Observa-se que a partir de 2003 a Petrobras vem apoiando financeiramente esta instituição.

Assim como no estado de Rio de Janeiro, os municípios do Espírito Santo pertencentes a área de influência deste empreendimento possuem fortes interesses em relação à indústria do turismo, que se acentuaram ao longo da última década. Os municípios do sul do estado apresentam uma estrutura ainda incipiente para recebimento de turistas na época de verão, considerada alta temporada, sobretudo de comparadas as estruturas atualmente existentes nos municípios vizinhos de Guarapari e Anchieta, estes confirmadamente com forte vocação turística. Todavia, não existe a nível municipal ou estadual, para os quatro municípios da área de influência do empreendimento localizados no sul do estado, uma política de apoio ao turismo, a não ser ações descontínuas como o Projeto Verão para a orla marítima estadual que envolveu ações conjuntas em toda a costa do Espírito Santo, especialmente nos balneários de maior movimentação turística.

Quanto às cidades de Vitória e Vila Velha, por apresentarem as melhores infra-estruturas de serviços do estado, juntamente com Guarapari, vem se beneficiando melhor da indústria do turismo, aí incluído o turismo de negócios, atualmente em expansão nestas duas cidades. Neste sentido tem sido construídos vários hotéis e Apart-hotéis nos últimos anos, visando responder à crescente demanda do setor. O município de Vitória possui uma política intensa de apoio à atividade turística, e já se coloca, no contexto nacional, como um dos pólos de turismo na atividade esportiva e de eventos.

Para as cidades de Vitória e Vila Velha, além das outras que compõem a Região Metropolitana, merece ser destacado o programa de despoluição e saneamento da região, cuja primeira parte referente ao PRODESPOL já se encontra concluída, encontrando-se atualmente em curso a segunda etapa, denominada PRODESAN. Estes programas vêm sendo realizados com base em recursos repassados pelo Banco Mundial e tem como objetivo a despoluição dos ecossistemas litorâneos e da Baía de Vitória, a partir do saneamento básico da região.

Por fim, cabe destacar que na região de Vitória e Vila Velha se encontram os principais portos do estado, que no conjunto representam uma excelente estrutura portuária para todo tipo de carga, atendendo operações de exportação ou importação. Para esta região tem-se o FUNDAP (Fundo de Desenvolvimento das Atividades Portuárias), que representa um instrumento de política de atração de investimentos do Governo Estadual tendo por objetivo o desenvolvimento e incremento das operações portuárias para importação e exportação através dos portos do estado, baseado em incentivos financeiros a partir da liberação de linhas de crédito.

Pelo exposto, conclui-se que os planos e programas governamentais propostos ou em desenvolvimento nesta região não são incompatíveis com o empreendimento em análise.

COMO SERÁ O PROCESSO DE PRODUÇÃO A SER DESENVOLVIDO?

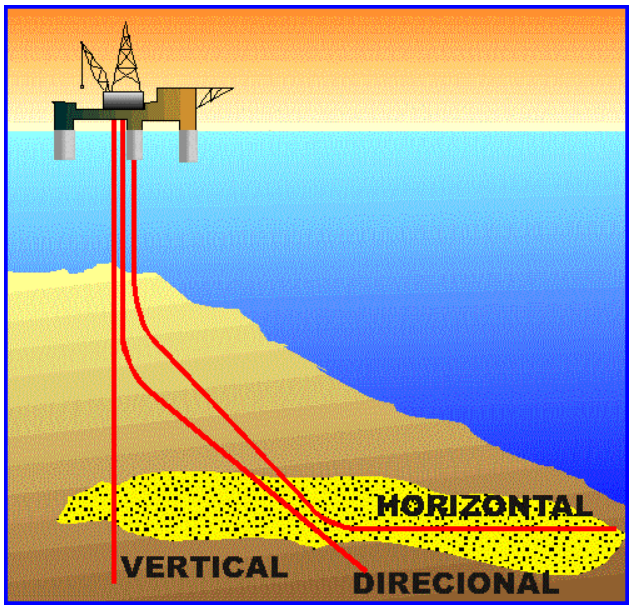
Será apresentada a seguir a caracterização das etapas de produção, de estocagem e de transferência do óleo a ser produzido durante a Fase 1 no campo de Jubarte. A etapa de produção inicial da Fase 1 será desenvolvida pela unidade FPSO Seillean, que atualmente já se encontra no campo de Jubarte, realizando a Fase Piloto do projeto, possuindo para tal a licença ambiental emitida pelo IBAMA. Esta parte inicial da Fase 1, a ser desenvolvida pelo FPSO Seillean e que deverá se estender até fevereiro de 2006, representa uma continuidade da Fase Piloto. A partir desta data, quando ocorrerá a desconexão do poço produtor ESS-110 HPA desta unidade e imediata interligação à unidade P-34 estando os outros três poços produtores já interligados a esta unidade, o desenvolvimento da Fase 1 de produção do campo de Jubarte será realizado apenas pela unidade P-34, à qual estarão conectados os quatro poços produtores e para a qual se apresenta, a seguir, a caracterização dos principais sistemas de produção.

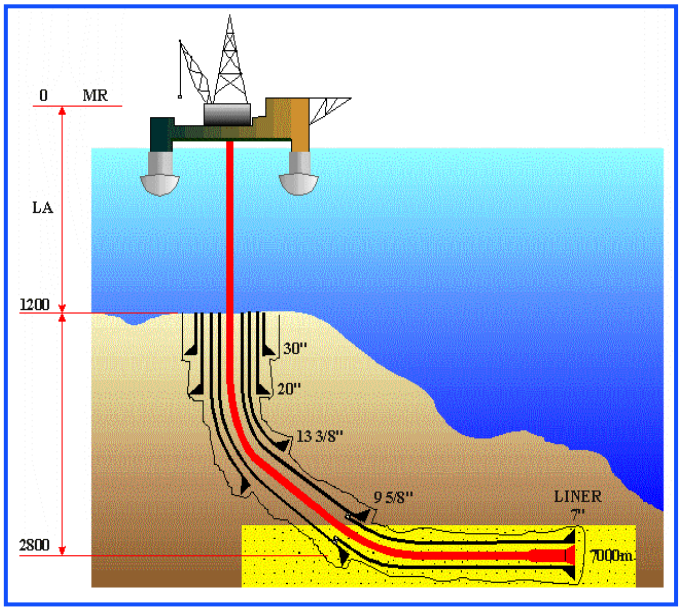
- *SISTEMA DE PRODUÇÃO*

O sistema de produção, representado pela P-34, consiste em uma unidade do tipo FPSO, capaz de produzir, armazenar e transferir o óleo armazenado. A unidade de produção estará adaptada para a interligação de quatro poços produtores. A interligação individual dos poços a P-34 se dará através de linhas flexíveis assentadas no assoalho oceânico.

Ressalta-se que unidade de produção P-34 possui capacidade de processamento de líquidos até 60.000 bbl/dia com separação de água e compressão de gás de 600 Mm^3/d, na pressão de 150 kgf/cm^2. A profundidade de água no local previsto para instalação desta unidade é de 1.369 metros.

Todos os poços produtores que serão interligados à P-34 têm características de poço horizontal, que representa uma excelente opção, onde a finalidade principal de otimização da produtividade de um poço de petróleo, se dá através da perfuração horizontal. O ganho com a utilização desse tipo de projeto pode ser visualizado nas Figuras 1-6 e 1-7 , onde a exposição da zona produtora é maximizada, devido ao aumento do comprimento efetivo do poço dentro do objetivo. Todos os quatro poços produtores do campo de Jubarte, em sua Fase 1, são horizontais.





Figuras 1-6 e 1-7: Tipos de poços e configuração típica de poço horizontal.

Descreve-se a seguir o processamento dos fluidos (óleo, gás e água) na planta de processo da unidade P-34.

PROCESSAMENTO DE ÓLEO, GÁS E ÁGUA NA PLANTA DA P-34

Quanto ao processamento de fluidos, o FPSO P-34, após as adaptações e reformas na planta de processo, terá capacidade de processar até 60.000 barris de líquido por dia. O dimensionamento da planta considerou os seguintes parâmetros de projeto:

- Número de poços produtores: 4
- Temperatura de chegada dos poços: Mínima = 36 ºC e máxima = 56 ºC
- Produção total de líquido: 60.000 bbl/d (9540 m3/d) com BSW% máximo de 50%
- Vazão máxima de água produzida: 30.000 bbl/d (4769 m3/d)

O sistema de tratamento de gás consiste em uma unidade de desidratação, que foi dimensionada para uma vazão de 600.000 Nm^3/dia de gás e pressão de 115 kgf/cm^2.

A Figura 1-8 apresenta um fluxograma simplificado do sistema de processamento de hidrocarbonetos a bordo da unidade FPSO P-34.

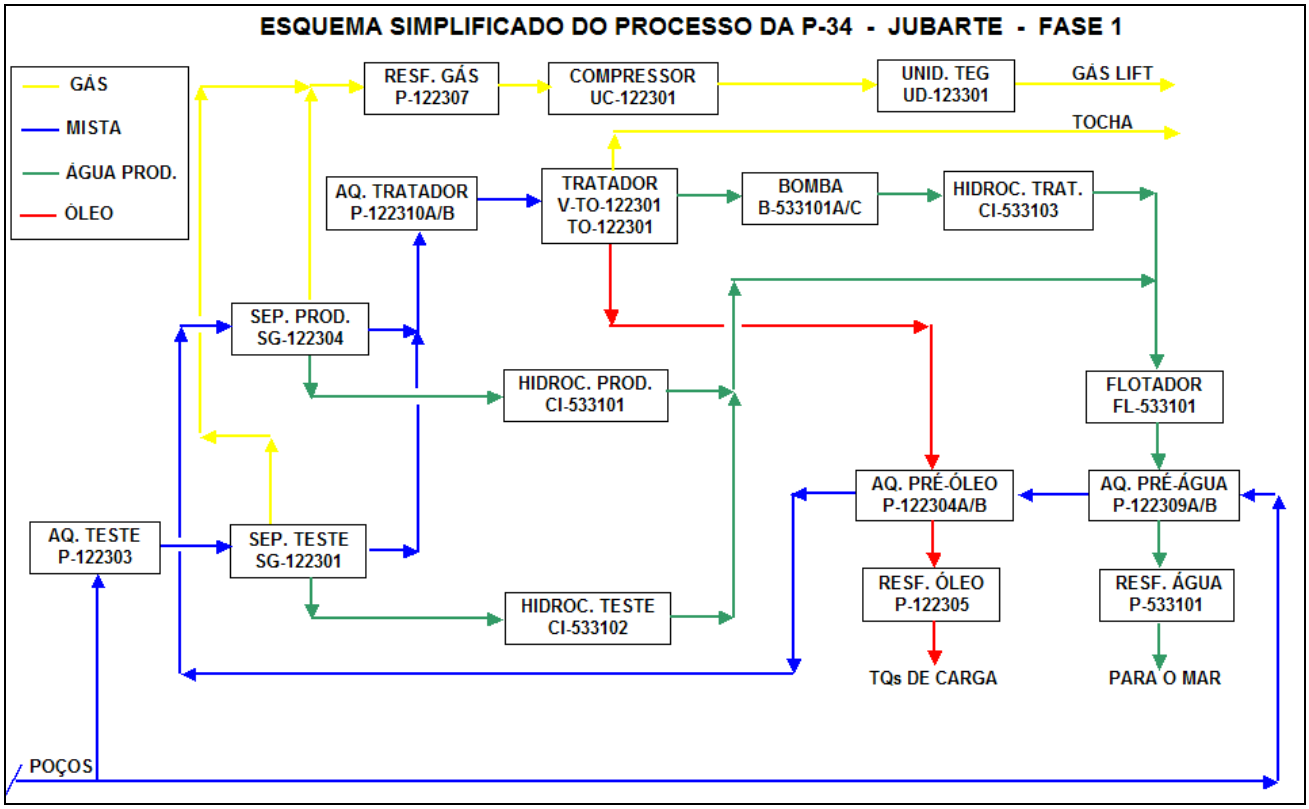


Figura 1-8: Fluxograma do processo da P-34.

Quanto ao processamento da água de produção, em subitem posterior deste capítulo apresenta-se descrição deste sistema de tratamento.

- *SISTEMA DE ESTOCAGEM*

A unidade P-34 apresenta uma capacidade total de estocagem de petróleo de 62.552 m^3, ou o equivalente a 388.000 barris de petróleo. Esta tancagem refere-se a 5 grupos de tanques, divididos em 13 tanques, que se encontram posicionados em diversos pontos da embarcação. A Tabela 1-1 apresenta a relação desses tanques, suas respectivas capacidades de tancagem e suas posições na embarcação.

Tabela 1-1: Distribuição e capacidade dos tanques de armazenamento de óleo na P-34.

IDENTIFICAÇÃO DO TANQUE	POSIÇÃO NA EMBARCAÇÃO	CAPACIDADE (M3)
TANQUE 1	Bombordo	3627
	Central	6904*
	Boreste	3627
TANQUE 2	Bombordo	3482
	Central	6142
	Boreste	3482
TANQUE 3	Central	6040
TANQUE 4	Bombordo	5175
	Central	6842
	Boreste	5175
TANQUE 5	Bombordo	2576
	Central	6904
	Boreste	2576

OBS: * O tanque 1 central não carrega, por questão de estabilidade, para compensar o peso do turret.

Além dos tanques de armazenamento de óleo produzido, a P-34 possui tanques para lastro, preenchidos com água, tanque para óleo diesel, tanque de *slop* e tanque para água potável, cujas capacidades encontram-se definidas na Tabela 1-2.

Tabela 1-2: Capacidade dos tanques de armazenamento da P-34.

IDENTIFICAÇÃO DO TANQUE	CAPACIDADE (M3)
TANQUES DE LASTRO	5308
TANQUES DE *SLOP*	1167
	1167
TANQUE DE ÓLEO DIESEL	428
ÁGUA POTÁVEL	470

A quantidade, em metros cúbicos da carga de óleo cru, pode chegar atingir no máximo 85 % da capacidade volumétrica dos tanques, devido as cargas adicionais existentes no navio (planta de processo, amarras, *flare*, heliponto e outros equipamentos incorporados a embarcação).

- *SISTEMA DE TRANSFERÊNCIA/ESCOAMENTO DE PETRÓLEO*

A transferência de petróleo da unidade P-34, em operação denominada *offloading*, se dará através de navios aliviadores de até 70.000 tons de porte bruto, que periodicamente acorrem à unidade e que ficarão atracados pela popa desta unidade, a 150 metros de distância, em processo denominado "*in-tanden*". Estes navios realizam o alívio da produção de óleo da unidade produtora e transportam o óleo até os terminais da Petrobras, localizados na costa brasileira. As Figuras 1-9, 1-10 e 1-11, a seguir apresentam uma seqüência de operação de transferência (*offloading*) entre a unidade de produção e armazenamento FPSO P-34 e um navio aliviador, quando esta se encontrava operando no campo de Barracuda-Caratinga.

Figura 1-9: Barco de apoio estende o mangote de transferência da P-34 até o aliviador.

Figura 1-10: Operação de *offloading* acompanhada por barcos de apoio.

Figura 1-11: Barco de apoio retorna com mangote de transferência para a P-34.

A transferência do produto entre as duas embarcações será realizada através de mangote flutuante flexível, de 20 polegadas de diâmetro, com 300 metros de comprimento. O mangote fica permanentemente conectado à P-34 . Na outra extremidade, a ser conectada no aliviador, o mangote

possui válvula manual de bloqueio e flange cego quando desconectado. É procedimento da P-34 a limpeza do mangote após cada *offloading*, com o deslocamento de até 5 vezes o volume do mangote, com água do mar, de modo a prevenir a perda de volumes de óleo e conseqüente poluição em caso de avaria, quando o mesmo se encontrar desconectado do aliviador. O sistema atual não prevê o embarque do mangote após o *offloading*, permanecendo na água com a sua extremidade presa à P-34 por cabo.

Os navios aliviadores serão conectados a P-34 numa periodicidade de 5 dias, em média, buscando a transferência do óleo armazenado, em operação que leva aproximadamente 24 horas (conexão/carregamento/desconexão). A P-34 é equipada com 3 bombas de carga, localizadas na sala de bombas, que são acionadas por motor diesel, que ficam na praça de máquinas.

A operação de *offloading* (transferência de óleo para o navio aliviador) pode ser efetuada por qualquer uma das 3 bombas de carga existentes, que descarregam para as tubulações principais. O óleo é exportado pela estação de *offloading*, sendo medido antes de entrar na conexão do mangote flutuante. A taxa de transferência é de 2.500 m^3/h, sendo um carregamento normal de 245.310 de barris (39.000 m^3) transferido em 20 horas.

Após a conclusão da operação de transferência (*offloading)*, o mangote flutuante da P-34 é disposto lateralmente à embarcação até a próxima operação de *offloading*.

Durante a Fase 1 do desenvolvimento do campo de Jubarte não ocorrerá exportação de gás para o continente, sendo o gás originário do separador, não-consumido como combustível, enviado ao *flare* (tocha) e queimado. Estima-se cerca de 280.000 m^3/dia de gás no pico de produção, sendo este volume decrescente com o tempo.

As principais necessidades de consumo de gás natural na unidade P-34 correspondem à utilização em vários processos como identificados a seguir:

- Forno para aquecimento do óleo na planta;
- Turbo compressor de gás *lift* (1 turbina);
- Selagem dos tanques de carga para evitar atmosfera explosiva (presença de O_2);
- Novo gerador para acionamento das BCS's;
- Purga dos *flare's* de alta e baixa e exaustão dos tanques de carga;
- Piloto dos *flare's*.

QUAL A PRODUÇÃO PREVISTA PARA A FASE 1 DE JUBARTE?

As Figuras 1-12 e 1-13 apresentam graficamente a produção de óleo, gás e água para a Fase 1 do Projeto Jubarte. Pela observação desta figuras pode-se constatar a redução da produção de óleo e gás ao longo do tempo com o respectivo aumento da produção de água. Este fato é típico da produção de hidrocarbonetos e demonstra a característica não renovável deste recurso natural.

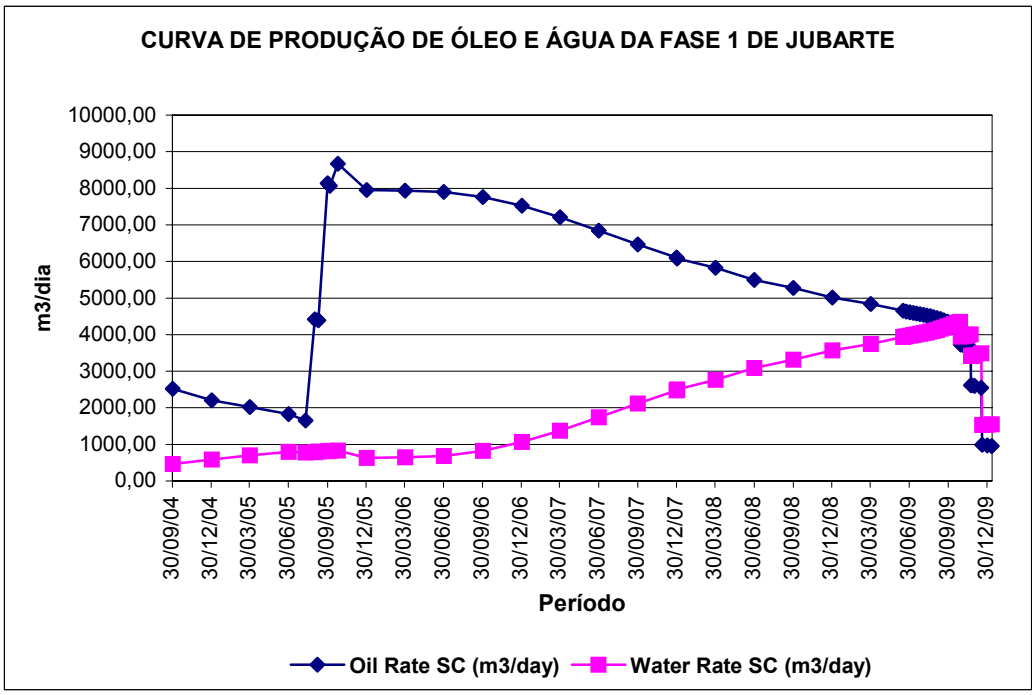


Figura 1-12: Curva de produção de óleo e água para a Fase 1 do campo de Jubarte

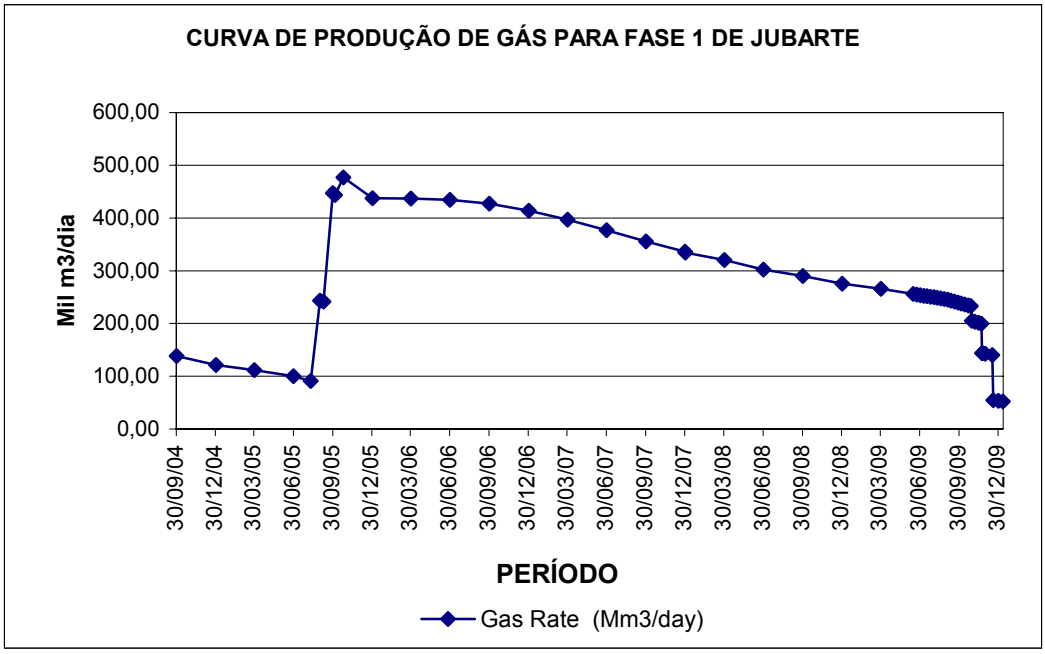


Figura 1-13: Curva de produção de gás para a Fase 1 do campo de Jubarte.

QUAIS AS CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DA UNIDADE DE PRODUÇÃO P-34?

A unidade de produção, estocagem e transferência FPSO P-34 foi originalmente construída no ano de 1959, no Estaleiro *Verolme United Shipyards* em Rotterdam, Holanda, e classificada pelo *Lloyd's Register of Shiping*, recebendo o nome de Presidente Juscelino, tendo sido rebatizada em 1968 com o nome de Presidente Prudente de Moraes.

Em 1972, no estaleiro *Kobe Shipyard and Engine Works*, *Mitsubish Heavy Industries Ltd*, no Japão, a embarcação passou por uma jumborização (acréscimo no comprimento e no pontal), aumentando seu porte bruto das originais 32.945 toneladas para 53.600 toneladas.

A primeira conversão em navio de processo ocorreu em 1976 na *Mitsubish Heavy Industries Ltd*, no Japão, sendo a conversão atual para FPSO realizada pelas Indústrias *Verolme-Ishibras*, no Rio de Janeiro, encerrada em 1997. Este FPSO possui 231,10 metros de comprimento e capacidade de estocagem de 62.552 m^3. As Tabelas 1-3**,** 1-4 e 1-5 apresentam de forma consolidada as principais características do FPSO P-34.

Tabela 1-3: Dimensões do FPSO P-34.

CONVÉS	
Comprimento entre perpendiculares	231,10 metros
Comprimento Total	240,30 m
Boca moldada	26,00 metros
Pontal	16,87 metros

Tabela 1-4: Dados adicionais para a unidade FPSO P-34.

CARACTERÍSTICAS		
Calado (maximo de verão)	m	12,84
Alojamento (leitos)	90 pessoas	
Heliponto	Sikorski – S-61 com facilidades para abastecimento e dimensões de 30 m x 27 m	
Salvatagem	2 baleeiras, ambas com capacidade para 50 pessoas 1 bote de resgate com capacidade para 6 pessoas 4 balsas-infláveis com capacidade agregada 80 pessoas 2 balsas infláveis com capacidade para 6 pessoas	

Tabela 1-5: Capacidade de Processamento do FPSO P-34.

PROCESSAMENTO	
Capacidade de Processamento de líquidos	60.000 barris de liquido/dia
Capacidade de processamento de gás	600.000 m3/d
Capacidade de descarregamento	2.400 m3/h
Capacidade de Estocagem de óleo	62.552 m3

Além das instalações e capacidades acima descritas**,** a unidade FPSO P-34 possui escritórios, salas de recreação (sala de jogos, academia, sala de televisão, cinema), cozinha industrial, auditório, sala de refeições, despensa para mantimentos, lavanderia, enfermaria, paióis de mantimentos, câmaras frigoríficas, cabines telefônicas**,** sala de telecomunicações, sala de controle e painéis. As Figuras 1-14 e 1-15 apresentam, respectivamente, a planta de processo da unidade e uma vista do heliponto da P-34.

Figura 1-14: Planta de Processo da P-34.

Figura 1-15: Heliponto da unidade P-34.

No convés principal (*main deck*) encontram-se a enfermaria, hospital, biblioteca, sala de estar, ginásio, cinema, compartimento do ar condicionado, refeitório, vestiário, paiol de sobressalentes de elétrica, cozinha, compartimento de CO_2, compartimento dos *freezers* e armários de cozinha, dentre outros.

No segundo convés encontram-se os camarotes, lavanderia compartimento de bomba hidráulica, paiol de sobressalentes de mecânica. No convés das embarcações (*boat deck*) tem-se a sala de controle, inclusive de telecomunicações, escritório geral, sala de reunião, sala de recepção e segurança, escritório de manutenção, paiol de lixo, laboratório e escritório de instrumentação.

No convés superior (*upper deck*) têm-se a área de estocagem para óleo lubrificante, compartimento dos geradores de emergência, compartimento dos ventiladores da praça de máquinas, compartimento das baterias, piscina e compartimento do carregador de baterias.

As Figuras 1-16, 1-17, 1-18, 1-19 e 1-20, a seguir, apresentam diversas instalações da unidade.

Figura 1-16: Vista da sala de rádio da unidade.

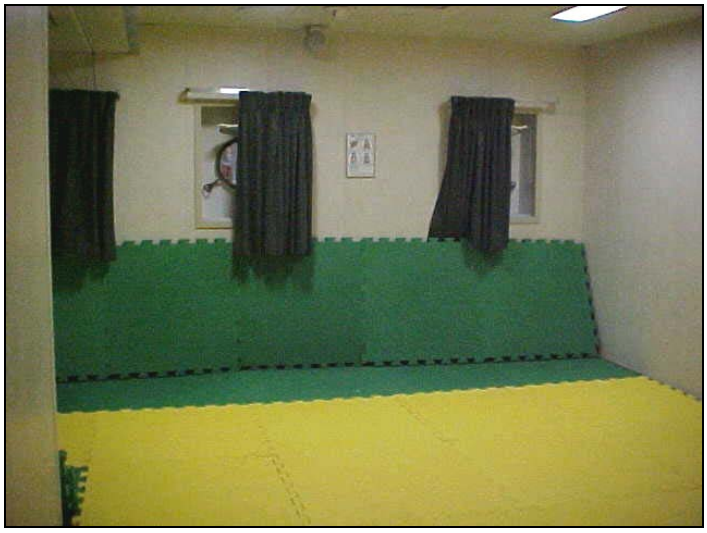


Figura 1-17: Vista da academia da unidade.

Figura 1-18: Vista do cinema da unidade.

Figura 1-19: Vista do escritório da unidade.

Figura 1-20: Vista da sala de controle da unidade.

QUAIS AS EMISSÕES GASOSAS, EFLUENTES LÍQUIDOS E RESÍDUOS A SEREM GERADOS NA UNIDADE?

Apresenta-se a seguir as estimativas qualitativas para as emissões gasosas e quantitativas para os demais efluentes (água de produção e efluentes sanitários), bem como para os resíduos a serem gerados pelas atividades da P-34 no campo de Jubarte.

- *EMISSÕES ATMOSFÉRICAS DECORRENTES DA QUEIMA DOS GASES*

O gás produzido terá uma parte consumida internamente nos equipamentos da unidade, como os turbo geradores. O excedente do gás produzido será queimado na tocha do *flare*, uma vez que não existirá linha de escoamento para o continente. Além destas emissões no *flare* da unidade, outras emissões estão previstas para ocorrerem em função das atividades na plataforma P-34, nas quais serão geradas emissões decorrentes da queima dos gases a partir de fontes diversas, conforme especificado a seguir.

- **Emissões de Descarga de Motores de Combustão Interna**: São emitidos gases provenientes do funcionamento dos motores e turbinas que utilizam gás combustível e óleo diesel. As emissões resultantes destes equipamentos são decorrentes da combinação da combustão desses combustíveis. As emissões características para estes tipos de mistura são CO_2, NOx, CO, hidrocarbonetos parcialmente oxidados, traços de SO_2 e alguns carbonilados minoritários como aldeídos e cetonas.

- **Emissão do Sistema de Gás Combustível**: O sistema de gás combustível poderá liberar gás natural em reduzidos volumes, por ocasião de despressurizações em emergências ou mesmo para manutenção. A liberação em operação normal para purga do sistema pode ser considerada irrelevante. Quanto à qualidade, estas emissões se caracterizam por serem hidrocarbonetos, cujo componente principal é o metano.

- **Emissão do Sistema de Queima no *Flare***: A queima de gás no *flare* de unidades produtoras de hidrocarbonetos consiste em medida de segurança do processo, sendo a vazão mínima de gás para alimentação da tocha da P-34, mantendo-a acesa, é de 2.000 m3/dia. O gás produzido na Plataforma P-34, equivalente a um volume médio anual máximo de 430.000 m^3/dia, será em parte consumido internamente, como gás combustível, enquanto o restante será encaminhado e queimado no *flare* da unidade. Basicamente CO_2 e NO_2 serão emitidos pelo sistema de chamas piloto devido às características de queima completa e com excesso de ar. Os medidores do *Flare* de Alta e do *Flare* de Baixa são da marca Fluenta, modelo *Flare Gas Meter* FGM 130.

A Petrobras irá implantar um projeto de controle das emissões atmosféricas de forma a melhor identificar e avaliar o impacto atmosférico associado à queima do gás.

- *EFLUENTES LÍQUIDOS*

Durante a operação da P-34 estima-se que serão gerados diversos tipos de efluentes líquidos, podendo-se destacar os efluentes sanitários, os efluentes de água de produção, efluentes do sistema de drenagem e lavagem dos tanques de óleo, água salgada utilizada no resfriamento de equipamentos.

Efluentes Sanitários

A unidade P-34 possui capacidade para alojar 90 pessoas a bordo, distribuídas em alojamentos individuais, duplos ou quádruplos, todos com banheiro, contendo chuveiro, vaso sanitário e pia. Os efluentes sanitários são direcionados para a UTE (Unidade de Tratamento de Esgoto) e após tratamento nesta unidade são descartados para o costado.

Quanto aos volumes diários a serem gerados, considerou-se para o cálculo a população embarcada na unidade, de 90 pessoas, e uma taxa de geração de esgoto de 200 l/pessoa/dia. Desta forma os volumes esperados são de 18 m^3/dia.

Com relação a forma de sua disposição na unidade pode-se dizer que estes efluentes, após tratados não permanecem na unidade, sendo imediatamente descartados.

Os resíduos orgânicos da cozinha são encaminhados para o triturador de alimentos antes de serem descartados para o ambiente marinho.

Água de Produção

Estima-se que a produção de água no campo de Jubarte deverá atingir na fase final da produção da Fase 1, quando a relação água/óleo apresentará seu maior valor, uma vazão de aproximadamente 6.200 m^3/dia.

Esta água de produção será descartada na superfície oceânica, em fluxo contínuo após o tratamento, não permanecendo na unidade.

Água do Sistema de Drenagem

As águas servidas que são geradas na unidade correspondem às águas de lavagem da planta industrial, da área de armazenamento de insumos combustíveis e do setor de lavagem de peças e equipamentos, associados ainda às águas pluviais que incidem sobre estas áreas e que podem carrear resíduos oleosos.

Toda esta água que pode vir a ser contaminada por óleos e graxas é coletada por drenos e sistemas de bandejamento, e posteriormente estocadas em tanques de *slop*, sendo este volume bombeado para o tanque de *slop* do aliviador quando em operação de *offloading*.

Água Salgada de Resfriamento

A capacidade de vazão das bombas de captação da água salgada do oceano, a ser utilizada no resfriamento dos equipamentos da planta de processo, sistemas de utilidades e produtos, corresponde a 2.000 m^3/h. Desta forma, a vazão de descarte desta água poderá ser no máximo equivalente a este volume de captação. Ressalta-se que essa água percorrerá circuito fechado na unidade, não se contaminando com qualquer tipo de produto, mas apenas tendo sua temperatura elevada. Para descarte, a temperatura da água não será superior a 40°C.

- *RESÍDUOS SÓLIDOS*

A UN-ES possui um Plano Diretor de Resíduos para todos os resíduos gerados nas unidades que operam em sua jurisdição, onde se encontram descritos todos os procedimentos e orientações a serem adotados para o registro, classificação, coleta, quantificação, armazenamento temporário e disposição final.

O Plano Diretor de Resíduos da UN-ES apresenta uma divisão e classificação dos resíduos gerados em oito grupos diferentes, onde cada grupo possui formas específicas de armazenamento temporário, tratamento e disposição final.

Na unidade de produção FPSO P-34 será procedida a coleta seletiva de resíduos, os quais serão separados, embalados e armazenados em caçambas da empresa Vitória Ambiental, sendo a seguir, enviados para terra. O desembarque dos resíduos se dará na Companhia Portuária de Vila Velha (CPVV), em Vila Velha, de onde os mesmos serão encaminhados às suas áreas de armazenamento temporário, já segregados e identificados, facilitando a disposição final, tratamento ou o encaminhamento para reciclagem.

O gerenciamento de resíduos na plataforma atenderá ao preconizado nas Resoluções CONAMA 06/88 e 313/02**,** bem como aos princípios estabelecidos nas atuais NORMAM's, que substituíram a Portomarinst 32-02, especificamente a NORMAM 07, Capítulo 2, Seção III, que trata da poluição no mar.

Os resíduos que saírem do porto da CPVV para serem alienados, reciclados por terceiros ou dispostos em aterro sanitário ou industrial, também seguem acompanhados de uma Ficha de Registro de Transporte de Resíduos, onde, além da sua respectiva caracterização e volume, constam o gerador, o transportador e o receptor do resíduo.

Cada resíduo, em função de suas particularidades, terá um armazenamento ou disposição final específicos. Para isso serão utilizadas as estruturas existentes no âmbito da UN-ES, onde já existem áreas específicas para armazenamento de resíduos.

Com relação à disposição em aterros industriais**,** a Petrobras UN-ES vem utilizando-se do aterro da empresa Vitória Ambiental, localizada no município de Serra, na região da Grande Vitória. Este aterro encontra-se devidamente licenciado no órgão ambiental estadual (SEAMA).

Para a unidade P-34 prevêem-se praticamente os mesmos tipos de resíduos a serem gerados nas diversas outras unidades de produção instaladas na Bacia de Campos, diferenciando-se

principalmente nas formas e locais de armazenamento temporário e disposição final, uma vez que serão gerenciados pela Unidade de Negócios do Espírito Santo (UN-ES).

A Tabela 1-6 apresenta os principais tipos de resíduos a serem gerados na unidade P-34, sua classificação conforme a NBR 10.004, o local de geração, o quantitativo gerado, o tipo de armazenamento temporário aplicado e a sua destinação final.

Tabela 1-6: Resíduos a serem gerados na unidade P-34.

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO NBR 10004	LOCAL DE GERAÇÃO	TAXA DE GERAÇÃO	FORMA DE ARMAZENAMENTO E DESEMBARQUE	DISPOSIÇÃO
Baterias industriais	Classe I	Sistema de Utilidades e manutenção elétrica	40 kg/Mês	Tambores metálicos, com tampas herméticas, revestidos com sacos plásticos de alta resistência	Reciclagem
Bombonas plásticas vazias	Classe II	Sistema de Utilidades	70 kg/Mês	Big-bags forrados com sacos plásticos de alta resistência	Retorno ao fabricante para reuso, reciclagem ou aterro industrial da Vitória Ambiental
Borras oleosas	Classe I	Manutenção mecânica Limpeza de tanques	4.800 kg/Mês	Tambores metálicos de fechamento hermético	Aterro industrial da Vitória Ambiental
Cartuchos de impressora/copiadora	Classe I	Escritórios Oficina elétrica Almoxarifado Sala de controle	30 kg/Mês	Saco plástico	Reciclagem
EPI´s	Classe III	Todas as atividades da plataforma	2 kg/Semestre	Tambores metálicos, com tampas herméticas	Aterro industrial da Vitória Ambiental
Lâmpadas fluorescentes	Classe I	Sistema de utilidades Manutenção elétrica	34 unidades /Mês	Caixa de fibra de vidro compartimentada e com tampa	Reciclagem pela Apliquim
Cordas de sisal	Classe III	Sistema de utilidades e Heliponto	50 kg/Semestre	Big-bags	Aterro Industrial da Vitória Ambiental
Latas de alumínio	Classe III	Cozinha Refeitório Camarotes c/frigobar	100 kg/Mês	Coletados em coletores plásticos e desembarcados em tambores metálicos, com tampas herméticas, revestidos com sacos plásticos de alta resistência	Reciclagem
Lixo hospitalar	Classe I	Enfermaria	30 kg/Semestre	Coletados em recipientes de Coleta I (resíduo infectante) e II (medicamento fora de uso). Desembarcados em tambores metálicos, com tampas herméticas	Recolhido pela Vitória Ambiental e encaminhado para incineração
Madeira	Classe III	Sistema de utilidades; Cozinha	140 kg/Mês	Caçamba metálica	Reutilizada

Tabela 1-6: Resíduos a serem gerados na unidade P-34. (Continuação).

RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO NBR 10004	LOCAL DE GERAÇÃO	TAXA DE GERAÇÃO	FORMA DE ARMAZENAMENTO E DESEMBARQUE	DISPOSIÇÃO
Óleo lubrificante usado	Classe I	Manutenção mecânica	4.800 Litros/Mês	Tambores metálicos de fechamento hermético devidamente identificado	Indústria de re-refino
Resíduo orgânico de alimentação	Classe II	Cozinha/refeitório Paiol de mantimentos Camarotes c/frigobar	3.060 kg/Mês	Recolhidos em latões e trituradas em partículas com tamanho inferior a 25mm	Lançados ao mar
Papel e papelão não contaminados	Classe III	Áreas diversas	400 kg/Mês	Tambores metálicos de fechamento hermético devidamente identificado	Reciclagem
Papel e papelão contaminados com óleo	Classe I	Áreas diversas e Sistema de utilidades	50 kg/Mês	Tambores metálicos de fechamento hermético devidamente identificado	Aterro industrial da Vitória Ambiental
Embalagens Plásticas em geral	Classe III	Sistema de utilidades Escritórios Camarotes Cozinha Refeitório Bebedouros	120 kg/Mês	Tambores metálicos de fechamento hermético devidamente identificado	Reuso ou Reciclagem
Resíduos contaminados com produtos químicos	Classe I	Laboratório químico Sacaria Paiol de tintas	800 kg/Mês	Tambores metálicos, com tampas herméticas.	Aterro industrial da Vitória Ambiental
Resíduos contaminados com óleo/graxa	Classe I	Manutenção mecânica Manutenção elétrica Atividade de perfuração Gear house	800 kg/Mês	Tambores metálicos, com tampas herméticas, revestidos	Aterro industrial da Vitória Ambiental
Sucata elétrica	Classe III	Manutenção elétrica	150 kg/Semestre	Tambores metálicos, com tampas herméticas	Reciclagem ou aterro sanitário
Sucata metálica ferrosa e não ferrosa	Classe III	Áreas diversas	4.000 kg/Mês	Caçamba metálica ou Tambores metálicos, com tampas herméticas	Reciclado em usina siderúrgica
Vidro	Classe III	Cozinha Refeitório Paiol de mantimentos	100 kg/Mês	Coletados em coletores plásticos, revestidos com saco plástico e desembarcados em tambores metálicos, com tampas herméticas	Reciclagem
Lixo comum (domiciliar) Resíduos de varrição e toalhas de papel	Classe II	Sanitários e banheiros Áreas diversas	400Kg/Mês	Tambores metálicos, com tampas herméticas, revestidos com sacos plásticos de alta resistência	Aterro sanitário

COMO SERÁ REALIZADO O TRATAMENTO DOS EFLUENTES NA P-34?

A P-34 possui sistemas independentes e diferenciados para tratamento dos seus principais efluentes conforme será descrito a seguir:

- SISTEMA DE COLETA, TRATAMENTO E DESCARTE DE ESGOTOS SANITÁRIOS

O sistema de tratamento previsto para operar no FPSO P-34 corresponde ao ORCA IIA 500, produzido pela EVAC – *Enviromental Solutions*, que consiste em uma planta de tratamento físico-químico de efluentes sanitários, utilizando-se hipoclorito de sódio para desinfecção e que foi desenhada e planejada especificamente para utilização em áreas marinhas.

Esta planta de tratamento é certificada pelo *International Maritime Organization* (IMO) e pela Guarda Costeira dos Estados Unidos, garantindo como qualidade do efluente as seguintes características constantes na Tabela 1-7, a seguir:

Tabela 1-7: Principais Características do Efluente Tratado.

Sólidos em Suspensão	inferior a 50 mg/l
Coliformes Fecais	Inferior a 250/100ml
DBO	Inferior a 50 mg/l
Cloro residual	Inferior a 50 mg/l

A planta de tratamento inclui um tanque de tratamento e tanques de sedimentação (dois, quatro ou seis tanques). O efluente bruto é direcionado dos banheiros para o tanque de tratamento, podendo ser por gravidade ou por sistema de bombeamento, onde é inicialmente macerado e clorado. O efluente macerado é continuadamente recirculado pelo tanque de tratamento até que as partículas estejam suficientemente pequenas para passarem através de uma tela de retenção. A tela de retenção é continuadamente submetida a um processo de retrolavagem para evitar o acúmulo de sólidos.

Após a passagem pela tela o efluente é encaminhado para um canal de fluxo, através de bombeamento, dirigindo-se para os tanques de sedimentação. Nestes tanques as partículas mais pesadas sedimentam-se no fundo e retornam por bombeamento para o tanque de tratamento para novo processamento. O efluente tratado é encaminhado para o mar, sendo descartado a uma profundidade de 4m de lâmina d'água, através de bomba centrífuga.

- *SISTEMA DE COLETA, TRATAMENTO E DESCARTE DE ÁGUAS E RESÍDUOS DE COZINHA*

Os resíduos orgânicos da cozinha são recolhidos em latões e encaminhados para o triturador, onde são triturados em partículas com tamanho inferior a 25mm, sendo em seguida descartados para o ambiente marinho.

- *SISTEMA DE COLETA, TRATAMENTO E DESCARTE DE ÁGUA DE PRODUÇÃO*

A unidade P-34 será dotada de um sistema de tratamento de águas oleosas oriundas da separação do petróleo. Neste sistema, a corrente de água produzida que sai do separador de produção será enviada para um primeiro tratamento em uma bateria de hidrociclones. O mesmo ocorrerá com a corrente de água que deixa o separador de teste.

A água que deixa o tratador terá que ser bombeada para tratamento em uma bateria de hidrociclones. Esse bombeamento se faz necessário para evitar a evaporação da água dentro da bateria de hidrociclones.

Após passarem pelas baterias de hidrociclones as três correntes se juntarão e seguirão para recuperação de calor no pré-aquecedor água-óleo e finalmente para o flotador, que deverá especificar a água para descarte no mar quanto ao parâmetro de óleos e graxas, que deverão ser necessariamente inferior a 20 ppm. A jusante do flotador deverá ser instalado um resfriador com água do mar que garanta a temperatura máxima de 40ºC para descarte da água produzida.

- *SISTEMA DE COLETA, TRATAMENTO E DESCARTE DE DRENAGEM DE CONVESES E ÁGUAS OLEOSAS*

As águas de drenagem de conveses classificados, onde podem ocorrer águas oleosas, serão coletadas por bandejas do sistema de coleta. Desta forma, os possíveis vazamentos nos equipamentos da planta de processo são recolhidos nas bandejas (*skids*) e direcionados por gravidade para o tubulão do sistema de dreno aberto de 14" localizado sob a planta de processo, de onde seguem através de duas linhas de 3" providas de sifão para o *slop* de bombordo.

Os conteúdos do tanque de *slop* são descarregados periodicamente para os tanques dos navios aliviadores para serem tratados e reaproveitados em refinarias.

- *SISTEMA DE COLETA E DESTINAÇÃO DE ÓLEOS SUJOS*

O óleo lubrificante usado, resultante da manutenção mecânica dos equipamentos e da troca de óleo dos mesmos, é totalmente entamborado em tambores metálicos de fechamento hermético, devidamente identificados, e posteriormente desembarcados, quando são encaminhados para indústria de re-refino.

QUAL É A INFRA-ESTRUTURA DE APOIO A ESTE PROJETO?

Descreve-se s seguir as principais infra-estruturas de apoio a Fase 1 de Jubarte.

- *OPERAÇÃO DE BARCOS DE APOIO, CARACTERIZANDO O TERMINAL PORTUÁRIO DE APOIO MARÍTIMO*

As atividades de *supply* para o FPSO P-34 envolvem o fornecimento de todos os insumos e matérias primas necessárias ao desenvolvimento das atividades operacionais na embarcação, bem como daquelas atividades voltadas ao suporte logístico da unidade.

Estes insumos e matérias primas envolvem desde produtos alimentícios até óleo diesel e produtos químicos, sendo todos transportados até a unidade de produção através de barcos de apoio conhecidos como rebocadores.

O terminal portuário contratado como apoio marítimo às atividades *offshore* é o terminal da CPVV (Companhia Portuária de Vila Velha), localizado na cidade de Vila Velha-ES, junto a Baía de Vitória, que atualmente se encontra habilitado e licenciado ambientalmente para este tipo de operação. As Figuras 1-21 e 1-22, a seguir, apresentam este terminal.

Figura 1-21: Vista aérea mostrando em primeiro plano o Terminal da CPVV.

Figuras 1-22: Píer para rebocadores da CPVV.

A periodicidade de viagens dos barcos de apoio à unidade é estimada em 2 viagens semanais.

A unidade FPSO P-34 é dotada de 3 guindastes, um à proa, outro à meia nau e o terceiro no convés principal, que serão utilizados para movimentação de cargas transportadas pelas embarcações de apoio, com capacidade de 16 toneladas na melhor condição de operação.

- *LOCALIZAÇÃO DOS CENTROS ADMINISTRATIVOS*

O centro administrativo responsável pelo gerenciamento da unidade FPSO P-34 durante a realização da Fase 1 de produção no campo de Jubarte será a Unidade de Negócios do Espírito Santo (UN-ES), localizada na cidade de Vitória.

- *ÁREAS DE ARMAZENAMENTO DE MATÉRIAS PRIMAS E EQUIPAMENTOS*

Os equipamentos da unidade de produção são armazenados na própria unidade, que possui mão de obra especializada para realização de manutenções e reparos de diversos equipamentos, quando necessário.

Os principais insumos utilizados na unidade referem-se ao óleo diesel e gás natural, utilizados inclusive como matéria prima na geração de energia e no funcionamento de motores. Ressalta-se que o gás natural utilizado é aquele produzido pelo próprio processo da P-34. Além destes, podem ser destacados a água (potável e industrial), a alimentação para a tripulação embarcada e os produtos químicos utilizados no processo.

Com relação a água, a unidade possui 1 dessalinizador (tipo dessalinizador à vácuo) instalado, com capacidade de produzir 40 m^3 de água por dia, o que é suficiente para suprir as necessidades de todas as operações realizadas na unidade, não demandando a importação de água do continente, via rebocadores, para uso nas atividades industriais. Somente a água para consumo humano é proveniente do continente.

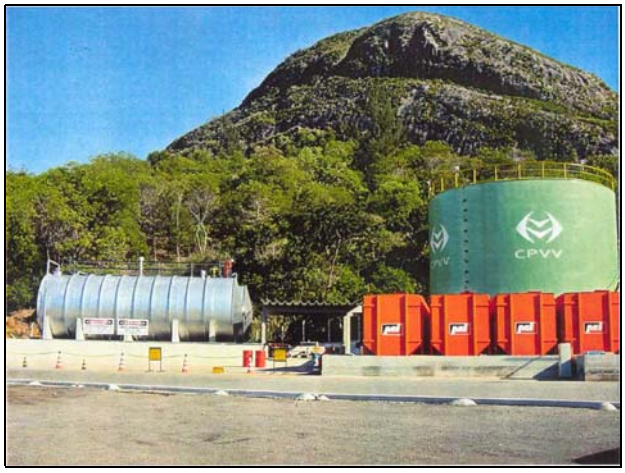
Todos os alimentos a serem consumidos a bordo da unidade FPSO P-34 serão originários do continente, sendo transportados semanalmente a partir da cidade de Vila Velha - ES, por rebocadores que partem do Píer da CPVV.

Os produtos químicos demandam um uso contínuo na unidade, e referem-se principalmente a produtos inibidores de corrosão, utilizados tanto na unidade como nos dutos do sistema de escoamento e elevação.

O óleo diesel consumido nos equipamentos da unidade será proveniente do continente, sendo transportado pelos rebocadores que atendem ao FPSO P-34. O óleo será transferido da tancagem existente no Píer da CPVV para o tanque dos rebocadores, que levarão o produto até a unidade, sendo então bombeado para os tanques da mesma, utilizando mangotes flexíveis na transferência.

Quanto às áreas de armazenamento destes insumos e matérias primas, muitos serão de responsabilidade das empresas fornecedoras, que periodicamente irão disponibilizar os produtos no terminal da CPVV visando o atendimento às demandas da unidade. Outros insumos serão de responsabilidade da própria CPVV, que possui locais adequados para seu armazenamento, conforme ilustram as Figuras 1-23, 1-24, 1-25 e 1-26.

Figura 1-23: Galpão de armazenamento de insumos no interior da CPVV.



Figuras 1-24 e 1-25: Tancagens de armazenamento no interior da CPVV.

Figura 1-26: Parque de tubos no CPVV.

- *ÁREA PARA O ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO DE RESÍDUOS*

O gerenciamento dos resíduos gerados durante a Fase 1 do campo de Jubarte seguirá os procedimentos estabelecidos no Plano Diretor de Resíduos da UN-ES. No entanto, um importante procedimento a ser seguido na condução do Programa de Gerenciamento de Resíduos é a máxima redução de tempo de permanência de resíduos na unidade, procurando desembarcá-los sempre que os rebocadores deixarem a unidade em direção ao continente.

Após desembarcados, estes resíduos (bombonas plásticas, toalhas industriais, plásticos, baterias, lâmpadas, sucatas, resíduos ambulatoriais, etc) serão encaminhados para as áreas de destinação de resíduos em terra.

Cada resíduo, em função de suas particularidades, terá um armazenamento ou disposição final específicos. Para isso serão utilizadas as estruturas já existentes no âmbito da UN-ES, bem como os serviços terceirizados da empresa Vitória Ambiental, responsável pela operação de um aterro industrial na região da Grande Vitória, que coleta os resíduos na CPVV, promovendo sua disposição final. As Figuras 1-27 e 1-28 mostram os equipamentos da empresa Vitória Ambiental

no interior da CPVV, enquanto a Figura 1-29 apresenta as instalações da Vitória Ambiental, onde se observam o aterro industrial e outras instalações.

Figura 1-27: Contêiner para coleta de resíduos no interior da CPVV.

Figura 1-28: Contêineres para coleta seletiva a cargo da empresa Vitória Ambiental no interior da CPVV.

Figura 1-29: Vista aérea da área da empresa Vitória Ambiental.

A UN-ES possui um Plano Diretor de Resíduos para todos os resíduos gerados nas suas instalações, onde se encontram descritos os procedimentos e orientações a serem adotados para a classificação, coleta, armazenamento temporário, disposição final, quantificação e registro.

- *INSTALAÇÕES DE ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEIS E ÁGUA*

Com relação às instalações de abastecimento de água para a unidade, a mesma é dotada de 1 dessalinizador, o que permite que a unidade possa captar a água diretamente do mar, reduzindo de forma significativa o fornecimento de água doce a partir do continente. Este dessalinizador é do tipo destilador à vácuo e possui capacidade para tratamento de 40 m3/dia, enquanto a unidade possui tancagem para armazenamento de 470 m^3 de água potável.

Todavia, ainda é embarcada na unidade toda a água de consumo humano, que será fornecida também através de operação de *supply* com rebocadores partindo do terminal marítimo da CPVV - Companhia Portuária de Vila Velha, onde existe uma capacidade de armazenamento instalada.

Quanto ao óleo diesel a ser consumido na unidade o mesmo será transferido da tancagem existente no Píer da CPVV para o tanque dos rebocadores, que levarão o produto até a unidade, sendo então bombeado para os tanques da mesma, utilizando mangotes flexíveis na transferência.

- *TERMINAL AÉREO A SER UTILIZADO PARA O EMBARQUE E DESEMBARQUE DOS TRABALHADORES*

O embarque e o desembarque de trabalhadores da unidade se dará via helicóptero, utilizando-se como ponto de referência o Aeroporto Eurico Sales, localizado na cidade de Vitória-ES. Este aeroporto conta com área específica para pousos e decolagens de helicópteros e já vem, nos últimos anos, operando este tipo de aeronave com vistas a exploração de petróleo em áreas *offshore* na Bacia do Espírito Santo.

QUAL É A MÃO-DE-OBRA NECESSÁRIA?

A mão-de-obra necessária para desenvolvimento das atividades de produção e manutenção, bem como do gerenciamento da unidade P-34, totaliza 78 pessoas permanentemente embarcadas, todas contratadas diretamente pela Petrobras ou pertencentes a seu quadro permanente.

Eventualmente, também embarcam na unidade especialistas das diversas áreas técnicas para prestar assistência ao processo produtivo, como escolha de produtos químicos mais adequados às características do petróleo, instalação dos equipamentos de telecomunicações, auditorias do sistema de medição, instalação de equipamentos submarinos, calibração de instrumentos de medição de pressão no poço, dentre outros.

A equipe da unidade FPSO P-34 para desenvolvimento da Fase 1 do campo de Jubarte será composta conforme mostra a Tabela 1-8, a seguir, que ilustra o quantitativo de mão de obra vinculado às atividades da unidade.

Tabela 1-8: Discriminação quali-quantitativa de funcionários vinculados à operação do FPSO P-34.

FUNÇÃO/ATIVIDADE	TOTAL DE FUNCIONÁRIOS
GEPLAT (Gerente de Plataforma)	03
Técnico de Segurança	03
COMAN (Coordenador de manutenção)	03
Mecânico	08
Operadores de Produção e Facilidades	14
Instrumentista	05
Eletricista	05
Almoxarife	03
COEMB (Coordenador de Embarcação)	03
Supervisor de produção	03
COOP (Coordenador de produção)	03
Enfermeiro	03
Operador de rádio	02
Hotelaria	20
TOTAL	**78**

FONTE: UN-ES

No entanto, deve ser ressaltado que o total de funcionários envolvidos na operação do FPSO P-34 deve ser, no mínimo multiplicado por dois, uma vez que o sistema de trabalho consiste em regime de embarque no qual enquanto uma equipe se encontra embarcada uma outra equipe equivalente se encontra em regime de folga.

Com relação a mão de obra de apoio em terra, envolvida exclusivamente com o empreendimento Jubarte deve-se adicionar aos atuais 44 funcionários lotados no Ativo de Produção Jubarte/ Cachalote, aproximadamente 10 funcionários do Ativo de Suporte Operacional, totalizando 54 pessoas diretamente empregadas, em sua maioria funcionários da empresa, os quais exercem as mais diferentes atividades, onde se destacam os estudos de geologia e engenharia do reservatório, o planejamento, desenvolvimento e controle da produção, a logística terrestre de suporte ao empreendimento, as compras para o empreendimento Jubarte, os estudos de elevação e escoamento de óleo, as operações de intervenção em poços, as questões de meio ambiente e segurança da atividade, além do corpo gerencial do Ativo de Produção de Jubarte.

QUAIS SÃO AS PERSPECTIVAS DE EXPANSÃO DA PRODUÇÃO?

As estimativas de reservas iniciais do campo de Jubarte, realizadas em 2001, apontavam para reservas totais (soma das reservas provadas, prováveis e possíveis) da ordem de 24 milhões de m³ de óleo recuperáveis, entretanto, um levantamento sísmico 3D e a perfuração do poço 6-ESS-109D mostraram que os valores são significativamente maiores, totalizando cerca de 86 milhões de m³.

Ao longo do ano de 2002 foi realizado o Plano de Avaliação desta área, que constou da perfuração de 4 poços exploratórios, além da perfuração de um poço horizontal para realização de um Teste de Longa Duração (TLD) com extensão horizontal de 1.076 metros nos reservatórios superiores da acumulação.

Os excelentes resultados alcançados no Plano de Avaliação da área proporcionaram à Petrobras efetivar a Declaração de Comercialidade juntamente com a solicitação à Agência Nacional do

Petróleo (ANP) da transformação do Teste de Longa Duração em Piloto de Produção, para obtenção de dados até outubro de 2004.

Neste período a empresa vem desenvolvendo estudos e estratégias para o início da produção comercial neste campo, culminando com o estabelecimento de duas fases distintas, após o término da Fase Piloto, para o pleno aproveitamento dos hidrocarbonetos de Jubarte. Desta forma, estas duas fases passam a fazer parte do Plano Estratégico da Companhia.

A concepção atual do projeto de desenvolvimento completo para este campo considera três fases, sendo a primeira a Fase Piloto, em execução, que se encontram sumarizadas na Figura 1-30.

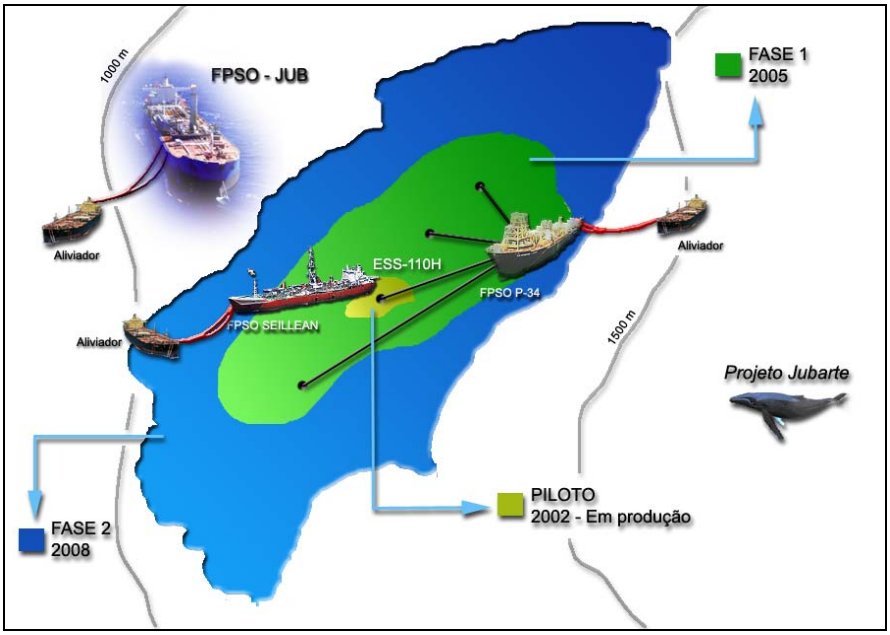


Figura 1-30: Concepção Esquemática Prevista para o Desenvolvimento do Campo de Jubarte.

A Fase Piloto de Produção foi iniciada em 11 de dezembro de 2002 e está prevista para se estender até outubro de 2004. Constitui-se assim num módulo temporário de produção para obtenção de dados de reservatórios e demais dados que venham subsidiar a concepção das fases seguintes.

A Fase 1, em discussão neste relatório, visa aprofundar o conhecimento sobre os dois blocos estruturais em que o campo encontra-se atualmente dividido e sinalizar a necessidade de projeto de injeção de água num e noutro bloco. Também é objetivo desta fase obter informações sobre o desempenho dos sistemas de elevação mais adequados para utilização no projeto da Fase 2.

Atualmente, cerca de 50% do gás associado produzido na Fase Piloto é aproveitado na operação do FPSO Seillean e nas facilidades de produção. Tanto neste Piloto como na Fase 1, a exportação de gás mostra-se economicamente inviável. Já na Fase 2, os estudos desenvolvidos até o momento apontam que o gás será transferido para a costa através de um gasoduto com dimensionamento previsto de 8”, podendo ser alterado em função das informações colhidas na Fase 1 e de sinergias com outras concessões.

A desativação das instalações (abandono) do Campo de Jubarte está prevista para o ano de 2030.

QUAIS SÃO AS ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS DESTE PROJETO?

Com relação às alternativas tecnológicas para escolha de uma unidade de produção e escoamento de óleo em área *offshore*, sobretudo em grandes profundidades de água, a opção escolhida pelas empresas petrolíferas, de modo geral, é pela utilização de uma unidade flutuante de produção, estocagem e transferência (FPSO), capaz de produzir e separar óleo e gás de reservatórios situados em áreas de lâmina d'água profundas a ultra profundas.

Outras opções tecnológicas são igualmente viáveis e amplamente utilizadas na Bacia de Campos pela própria Petrobras, a exemplo das plataformas semi-submersíveis interligadas a um navio tanque que recebe o óleo produzido. No entanto, o custo envolvendo a construção, ou mesmo a locação de unidades deste tipo, que geralmente são de grande porte, é muito superior ao custo de uma embarcação do tipo FPSO.

Outro fator limitante a tecnologia em que se utilizam plataformas semi-submersíveis refere-se ao tempo necessário a construção e montagem dessas unidades, que demandam no mínimo um intervalo de tempo de três anos. Pode-se ainda destacar que, como se trata de um campo com algumas incertezas quanto a real capacidade de produção do tipo de óleo existente, a alternativa de utilização de uma unidade semi submersível somente deverá ser avaliada para a Fase 2 de desenvolvimento deste campo, quando as incertezas quanto a produção se dissiparem.

Por outro lado, as plataformas fixas, que também existem em vários campos da Bacia de Campos, não se adequam a campos localizados sob grandes profundidades de lâminas de água.

Desta forma, a empresa detém tecnologia compatível com as duas opções (FPSO e plataformas semi submersíveis) possíveis para o campo de Jubarte, e que as mesmas já vem sendo utilizadas na Bacia de Campos em outros campos produtores.

Com relação aos tipos de escoamento da produção de óleo e gás de uma unidade de produção, apresentam-se duas opções com tecnologias diferentes, representadas, uma por oleodutos e gasodutos que interligam diretamente a unidade de produção até os terminais em terra, e daí até as refinarias, e outra por escoamento através de navios petroleiros, que encaminham a produção até pontos no continente, que daí se interligam as refinarias através de dutos.

Para o escoamento do óleo do campo de Jubarte, em sua Fase 1, a Petrobras optou por utilizar navios aliviadores, que encaminham a produção para terminais da empresa localizados em terra, de onde seguem por oleodutos até as refinarias. Ressalta-se que a utilização desta tecnologia de escoamento é bastante utilizada em todo o mundo, notadamente em campos que se situam a grandes distâncias da costa, permitindo um maior leque de possibilidades para tratamento do óleo produzido. A opção por esta tecnologia de escoamento considerou também a inexistência de um sistema de dutos de escoamento nesta parte da Bacia de Campos.

Com relação ao escoamento do gás associado a ser produzido durante a Fase 1 de Jubarte, não será utilizado gasoduto para exportação ao continente, uma vez que também inexistem gasodutos nesta região da Bacia de Campos. Desta forma, o gás associado produzido terá uma parte consumida na unidade e o excedente queimado no *flare* da unidade. Somente para a Fase 2 de desenvolvimento do campo de Jubarte, onde se prevê a produção de óleo e gás em volumes mais significativos, estará sendo considerada a construção de gasodutos para exportação ao continente e posterior aproveitamento do mesmo.

Tendo em vista as significativas reservas de óleo pesado (°API < 20) descobertas na porção *offshore* da bacia sedimentar brasileira, torna-se imperativo o aprimoramento e desenvolvimento de tecnologias que facilitem a produção deste tipo de óleo de modo econômico.

O PROPES (Programa Tecnológico de Óleos Pesados *Offshore*) foi criado pela Petrobras na busca de desenvolver ou integrar tecnologias que permitam tornar viável a incorporação de reservas e a produção de petróleos pesados e viscosos em ambiente *offshore*, integrando à cadeia produtiva do segmento de refino.

O PROPES possui, em sua carteira de projetos, 9 Projetos Sistêmicos inovadores, que compreendem 32 projetos de pesquisa e desenvolvimento. São eles:

- Tecnologias de reservatórios para óleos pesados e viscosos em ambiente *offshore*;
- Poços horizontais com longo trecho horizontal em arenitos inconsolidados;
- Equipamentos para poços de grande diâmetro;
- Elevação artificial para óleos pesados e viscosos;
- Escoamento e transporte de óleos pesados e viscosos;
- Separação e tratamento de óleos pesados;
- Projeto Integrado de Produção e Avaliação;
- Unidades de produção e sistemas submarinos para óleos pesados;
- Caracterização e pré-tratamento de petróleos pesados.

O poço JUB-06HP da Fase 1 de desenvolvimento do campo de Jubarte servirá como "*site*" para um dos projetos do Propes. O projeto consiste na instalação de uma BCSS de alta potência (1500 HP) a ser instalada no fundo do poço, com o objetivo de aumentar a produtividade deste.

Além dos projetos internos a empresa, a Petrobras possui um termo de cooperação com a Chevron-Texaco para o desenvolvimento de tecnologias para a explotação de óleos pesados e é associado do grupo Deep-Star que possui a mesma finalidade.

Com relação à escolha da unidade P-34 para operar na Fase 1 do campo de Jubarte, a decisão é fruto das opções internas da empresa, que dentre outros fatores considerou a necessidade de selecionar uma unidade com suas características em tempo recorde para as devidas adaptações ao projeto Jubarte, de forma a atender os prazos exigidos pela ANP para a colocação do campo em produção após a declaração de sua comercialidade.

- *ALTERNATIVAS LOCACIONAIS*

Com relação às alternativas locacionais para instalação da unidade FPSO P-34, a sua locação se norteou basicamente em função das estruturas geológicas existentes no local, que permitiram a formação e acumulação de hidrocarbonetos, cujos resultados de pesquisa culminaram com a descoberta do campo de Jubarte.

A micro-localização da embarcação no ponto específico em que se encontra proposto considerou um distanciamento máximo de 2,5 quilômetros das cabeças dos poços produtores. Esta distância representa o limite a partir do qual o óleo tipo de Jubarte necessita ser aquecido para permitir sua melhor elevação e escoamento.

De modo geral, neste tipo de empreendimento a alternativa locacional prioritária é a instalação da unidade de produção o mais próximo possível dos poços produtores, embora seja possível a produção à distância, necessitando, neste caso, de uma malha extensa de dutos interligando a cabeça dos poços até a unidade. Como no caso em questão existem restrições pelo tipo de óleo a ser produzido, procurou-se instalar a unidade o mais próximo possível dos poços.

Para o caso específico da Fase 1 do projeto Jubarte não foi considerado nas alternativas locacionais o lançamento de dutos para óleo e gás, em função da inexistência dessas infra-estruturas nesta fase do projeto.

A hipótese da não implantação desta alternativa induzirá a não implantação do empreendimento de produção comercial do campo de Jubarte, acarretando o descumprimento dos prazos legais que a Petrobras possui junto a Agência Nacional de Petróleo (ANP) para o início da produção deste campo. Dentre os efeitos de uma não realização deste projeto incluem-se significativas perdas socioeconômicas para os municípios recebedores de royalties, para o estado do Espírito Santo e para o Brasil, que deixaria de caminhar rumo a auto-suficiência em petróleo pretendida para o ano de 2006.

A hipótese da não implantação de uma destas alternativas consideradas induziria automaticamente a não implantação do empreendimento, ou ainda, a implantá-lo em outra locação, cujos efeitos certamente iriam acarretar maiores custos de implantação, de operação, e possivelmente maiores impactos ambientais. Esta hipótese, de não implantação, tem seus efeitos discutidos no item referente ao Prognóstico da Qualidade Ambiental.