



Valores em R\$ 1,00

Programa:	PPA 2000-2003 (A)	Realizado 2000 a 2002 (B)	% (B/A)	LOA 2002 + CRÉDITOS (C)	Realizado 2002 (D)	% (D/C)
Ação:						

**0480 PESQUISA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NA ÁREA DE PETRÓLEO**

GERENTE: ELIAS MENEZES OLIVEIRA

**Objetivo:** Desenvolver tecnologia de processos, produtos e serviços da indústria do petróleo

2005 (A) PESQUISA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NAS ATIVIDADES DE TRANSPORTE

Produto/Unidade de Medida: PESQUISA DESENVOLVIDA ( UNIDADE ) **32230 - PETROBRAS**

<b>Físico</b>	34,0	31,0	91,2 %	11,0	24,0	218,2 %
<b>Financeiro</b>	43.826.306	9.478.461	21,6 %	5.498.000	5.333.965	97,0 %

**Comentários:**

O programa enfatizou os desenvolvimentos tecnológicos conduzidos pelo PRODUT - Programa Tecnológico de Dutos - e teve como principais resultados a criação de um Padrão para Integridade de Dutos; a avaliação da integridade dos dutos da Baía de Guanabara, que permitiu à Refinaria Duque de Caxias - REDUC um recorde de processamento pela operacionalidade das linhas de alimentação da refinaria; e o enquadramento da qualidade do gás transportado via gasoduto entre Guamaré e o P-100 do GASFOR. Merecem destaque, pela oportunidade de transferência e implantação de tecnologia o desenvolvimento de um fornecedor nacional (RUST) para as operações de reparo estrutural de dutos em funcionamento e o licenciamento da tecnologia de pig magnético para outro fornecedor nacional, a PIPEWAY.

2763 (A) PESQUISA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NAS ATIVIDADES DE GÁS NATURAL

Produto/Unidade de Medida: PESQUISA DESENVOLVIDA ( UNIDADE ) **32230 - PETROBRAS**

<b>Físico</b>	7,0	7,0	100,0 %	55,0	7,0	12,7 %
<b>Financeiro</b>	14.722.072	14.722.072	100,0 %	10.020.922	9.660.573	96,4 %

**Comentários:**

Teve continuidade a implantação do Programa de P&D em Gás Natural, ainda em fase exploratória, o que se refletiu na baixa realização física do programa. As principais realizações foram a entrada em pré-operação da célula a combustível PAFC de 200 kW, no Centro de Pesquisas da Petrobras e a finalização do processo de licitação do sistema de co-geração para o Cenpes. Visando ao alcance da estratégia de viabilização do uso do gás natural, foram prestados serviços de determinação do nível de mercúrio no GASBOL, em função de ação do Ministério Público e, por solicitação da Transpetro, a determinação de H<sub>2</sub>S em gás natural, para atendimento de portaria da ANP. Foi efetuado o acompanhamento da qualidade do gás natural utilizado na Copa BR Pick-up Racing / Gás Natural por meio de análises de cromatografia gasosa. Por fim, foi iniciado, em articulação com o INT, um programa para o Plano Interlaboratorial de Gás Natural.

4112 (A) PESQUISA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NAS ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA PRODUÇÃO

Produto/Unidade de Medida: PESQUISA DESENVOLVIDA ( UNIDADE ) **32230 - PETROBRAS**

<b>Físico</b>	417,0	417,0	100,0 %	227,0	158,0	69,6 %
<b>Financeiro</b>	566.604.948	500.276.235	88,3 %	234.307.400	234.764.394	100,2 %

**Comentários:**

As atividades de P&D em Exploração e Produção mantiveram seu curso em 2002, tendo como focos principais os Programas Tecnológicos de Águas Profundas – PROCAP, de Recuperação Avançada de Petróleo – PRAVAP, de Fronteiras Exploratórias – PROFEX, e o recém-criado Programa Tecnológico de Óleos Pesados, que tem o objetivo de viabilizar, de forma integrada, a produção e o transporte do óleo nacional.

Os principais destaques da ação foram:

- Desenvolvida técnica de utilização de barco de estimulação ancorado à plataforma de produção e utilização das próprias linhas flexíveis de injeção de água para injeção de ácido. O benefício gerado é de US\$ 16 milhões por ano, só no Campo de Marlim. Os resultados quintuplicaram o índice de injetividade dos poços testados.
- Concluído o estudo de viabilidade técnica dos risers rígidos em catenária para o Campo de Roncador, Fase 2, Módulo 1a, que deverá



Valores em R\$ 1,00

<b>Programa:</b>	<b>PPA</b>	<b>Realizado</b>	<b>%</b>	<b>LOA 2002 +</b>	<b>Realizado</b>	<b>%</b>
<b>Ação:</b>	<b>2000-2003</b>	<b>2000 a 2002</b>	<b>(B/A)</b>	<b>CRÉDITOS</b>	<b>2002 (D)</b>	<b>(D/C)</b>
	<b>(A)</b>	<b>(B)</b>		<b>(C)</b>		

produzir 180 mil barris por dia.

- Concluído estudo do comportamento estrutural de um riser rígido em catenária concebido em configuração lazy-wave, ligado a um FPSO com ancoragem do tipo turret em 1.290 metros de lâmina d'água. A conclusão da viabilidade técnica de um riser de injeção de água de oito polegadas, tem como cenário o campo de Albacora Leste. Foram considerados dois tipos de conexões com o navio: flexjoint e jumper flexível. O projeto constitui-se em mais um importante passo da companhia para generalizar a alternativa SCR para FPSOs.
- Os dados ambientais constituem-se num insumo de fundamental importância para análises estruturais de risers, especialmente no aspecto fadiga. Gerada metodologia para tratamento rigoroso a partir da base de dados ambientais da Petrobras, com mais de 7 mil registros. Os dados trazem ocorrência simultânea de onda, vento e corrente. Pela primeira vez foram relacionados estados de mar com ondas bi-modais, o que possibilita uma representação mais realista das ondas da Bacia de Campos.
- Implantado o Tanque de Provas Numérico - TPN para desenvolvimento em engenharia naval e oceânica, como um empreendimento científico de pesquisa multidisciplinar e multi-institucional, que catalisa desenvolvimentos nas áreas de hidrodinâmica, dinâmica de linhas de ancoragem e risers rígidos ou flexíveis, e projeto naval de estruturas flutuantes.
- Concluído o desenvolvimento de uma ferramenta de apoio exploratório para Modelagem Numérica da Interação entre a Sedimentação de Fluxos Gravitacionais e a Circulação Oceânica Profunda no Recente da Bacia de Campos como Análogo na Formação de Reservatórios Turbidíticos. É importante ressaltar o caráter pioneiro deste projeto, envolvendo as áreas de circulação de correntes de fundo e acoplamento de modelos de transporte de sedimentos. A interação de disciplinas como Oceanografia e Geologia Marinha permitiu que esse projeto tivesse resultados promissores. A importância na exploração de petróleo reside em se constituírem na principal rocha reservatório para acumulação de hidrocarbonetos nas bacias marginais brasileiras, tais como Bacias de Campos e Santos.
- Concluído a caracterização completa química e toxicológica de 24 efluentes de cinco Unidades de Negócio do E&P. O estudo em amostras coletadas, abrangendo 14 ensaios de química analítica, cinco ensaios toxicológicos para organismos de água salgada e um de água doce, perfazendo em média 80 resultados por amostra e cerca de 2.000 dados no total do estudo. Foram estudadas 16 amostras de água produzida de plataformas offshore, cujo descarte é no oceano, e 8 amostras de efluente descartadas em terra. Os dados obtidos foram comparados com efluentes descartados em operação offshore no Golfo do México e Mar do Norte.
- Perdas significativas de produção de petróleo em poços na UN-BA (Bahia) têm sido observadas por ocorrência de parafinação, desde a rocha reservatório, coluna de produção até as linhas de superfície. Os processos convencionais usados para remover o dano por parafina tornam-se onerosos. Neste sentido o Centro de Pesquisa da Petrobras desenvolveu uma tecnologia de menor custo e mais eficiente na restauração da produção dos poços. O método está implantado e requer um tempo médio de parada de produção para o tratamento de 12 horas e custo aproximado de USD 6 milhões por poço.
- Com a instalação do MSGL - Manifold Submarino de injeção de Gas Lift, no campo de Roncador, na Bacia de Campos, foi batido o recorde mundial de instalação desse tipo de equipamento. O MSGL pesa aproximadamente 190 toneladas e possui dimensões 12,3 metros de comprimento, 7,1 metros de largura e 4,6 metros de altura, e foi instalado em uma profundidade de 1885 metros. A operação de instalação pioneira, utilizou apenas embarcações já disponíveis na Bacia de Campos, levando a redução de custo, quando comparada à alternativa de trazer uma embarcação do exterior especialmente para esta operação.
- Tornou-se atrativa a alternativa de se empregarem unidades de completação seca sem facilidades de processo associadas ao escoamento através de FSOs/FPSOs. Como consequência, se tem a necessidade de escoar o fluxo multifásico entre as unidades. Por problemas de escoamento (hidratos, golfadas), é necessário evitar que a linha de transferência atinja grandes profundidades (ou temperaturas) e que tenha grandes variações de geometria. No projeto de Barracuda, na Bacia de Campos, foi adotada pela primeira vez a solução, cujo comportamento precisa ser generalizado para que possa ser empregado em outros cenários.

O objetivo do projeto é de desenvolver metodologia de viabilização de 2 configurações de linha de transferência à meia água: uma com bóias submersas intermediárias e outra tipo pipe-in-pipe para diferentes locais, tipos de unidades e características do óleo a ser escoado. Foram abordados aspectos de garantia de integridade estrutural em operação, viabilidade e procedimento de instalação e modularização.

Ao final do projeto, como ambas as configurações satisfizeram os critérios estruturais, concluiu-se que em princípio elas são viáveis. Análise do procedimento de instalação também mostrou-se viável.

#### 4113 (A) PESQUISA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NAS ATIVIDADES DE REFINO

Produto/Unidade de Medida: PESQUISA DESENVOLVIDA ( UNIDADE )

**32230 - PETROBRAS**

<b>Físico</b>	231,0	219,0	94,8 %	105,0	96,0	91,4 %
<b>Financeiro</b>	217.324.108	198.372.453	91,3 %	70.429.000	70.121.475	99,6 %

#### Comentários:

O desenvolvimento tecnológico na área de Refino em 2002 manteve a ênfase no processamento de óleos pesados e na qualidade de produtos. Os principais programas tecnológicos, de Tecnologias Estratégicas de Refino – PROTER, de Inovação em Combustíveis – INOVA, e de Otimização e Confiabilidade – PROREC, cumpriram seus planos de trabalho.

Os principais destaques da ação foram:



Valores em R\$ 1,00

Programa:	PPA 2000-2003 (A)	Realizado 2000 a 2002 (B)	% (B/A)	LOA 2002 + CRÉDITOS (C)	Realizado 2002 (D)	% (D/C)
Ação:						
<ul style="list-style-type: none"><li>Desenvolvida metodologia para determinação de Quinolina (Composto Nitrogenado) e seus metabólitos de biodesnitrificação, que são prejudiciais ao refino e à qualidade dos combustíveis. Os petróleos da bacia de Campos podem ser considerados como de alto conteúdo de nitrogenados e o Centro de pesquisas da Petrobras vem estudando formas mais baratas e eficientes de removê-los</li><li>Consolidado o anteprojeto de engenharia básica da Unidade Downflow a ser instalado na unidade de craqueamento catalítico em leito – U6 - da Refinaria Landulfo Alves na Bahia. A U-06, com reação de craqueamento catalítico em leito, hoje obsoleta, será modificada para que opere em leito descendente, ou Downflow, com ganhos de conversão de até 5% em peso em relação à situação atual.</li><li>Através de um trabalho pioneiro a nível mundial, foi feita uma avaliação, a quente, de retificadores em escala protótipo, com otimização do sistema de retificação aumentando a conversão de óleos pesados. Foram realizados estudos experimentais, na unidade multipropósito de FCC – Craqueamento catalítico Fluido da SIX – Unidade de Xisto em São Mateus do Sul, Paraná, objetivando a comparação de diferentes dispositivos de retificação. Os resultados mostraram aumento de 3% na conversão do processo, a partir da troca do retificador tradicional para o recheio estruturado, com queda de 10oC na temperatura da fase densa do regenerador.</li><li>A exemplo do que foi feito para o óleo diesel com o IQD – Índice de Qualidade do Óleo Diesel, foi desenvolvido para o Querosene de Aviação o indicador IQQAV e aplicado num universo de 48 querosenes de aviação. A avaliação preliminar mostra que o índice desenvolvido permite a segregação dos querosenes, e que o querosene de aviação produzido pela PETROBRAS apresenta melhor qualidade comparativamente com os importados pela empresa e os comercializados internacionalmente.</li><li>A identificação de petróleos alternativos, principalmente entre os nacionais, para a produção de óleos lubrificantes tanto paraafínicos quanto naftênicos, é estratégica para a PETROBRAS, em função do elevado preço do petróleo no mercado internacional. Após a identificação do potencial do petróleo Fazenda Alegre em substituição ao venezuelano Bachaquero, para a produção de óleos básicos naftênicos, foram realizados testes em planta piloto e industriais que confirmaram esse potencial, obtendo-se produtos com qualidade especificada pela ANP – Agência Nacional de Petróleo.</li></ul> <p>O objetivo foi desenvolver um procedimento capaz de identificar pequenas alterações no petróleo Fazenda Alegre, tendo sido utilizadas análises físico-química, químicas, bem como análises mais complexas envolvendo estudo do fingerprint inorgânico e de geoquímica orgânica (biomarcadores, isótopos estáveis de carbono) nos dois petróleos separadamente com em misturas destes.</p> <p>O projeto, não apenas permitiu a possibilidade de detecção do petróleo Espírito Santo no Fazenda Alegre, mas abre um amplo espectro de futuras aplicações, por exemplo, na detecção de contaminações, que ocorram em diversas etapas do processo de produção, transporte ou armazenamento do petróleo na Companhia.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Criado o Banco de Microrganismos do Biorrefino que estão sendo estudados genética e bioquimicamente, em parceria com grupos de pesquisa da UFRJ (Institutos de Microbiologia, Bioquímica e Biofísica). Os genes específicos para a biodessulfurização, encontrados nessas bactérias, já foram seqüenciados e, com a continuidade dos estudos, pretendemos transformá-las em biocatalisadores eficientes e estáveis que possam ser utilizados nos processos biotecnológicos de refino. É a PETROBRAS dando seus primeiros passos na Genética de Microrganismos do Petróleo.</li><li>O óleo diesel desenvolvido pela PETROBRAS para a viagem de circunavegação polar de Amyr Klink foi aprovado no primeiro teste. O óleo diesel resiste a temperaturas inferiores a 10 graus centígrados e dá partida imediata nos motores. O barco dará a volta à Terra utilizando 31 mil litros de óleo a bordo, sem necessidade de troca, sendo 20 mil na propulsão e 11 mil na geração de energia e no forno e no fogão. Segundo Amyr Klink, como as condições climáticas foram atípicas e severas, o teste realizado com o PARATII 2, na viagem à Antártica, que saiu do Brasil em fevereiro e retornou em abril, proporcionou uma excelente avaliação. Com esse novo óleo diesel, nasce o combustível do futuro no Brasil, que a PETROBRAS estará produzindo comercialmente em poucos anos, com padrão superior ao que será exigido pela legislação ambiental do país em 2005. No Brasil, as negociações realizadas entre a PETROBRAS, montadoras de veículos e órgãos ambientais apontam para uma redução significativa do teor de compostos de enxofre presentes nos combustíveis no futuro próximo. A redução do teor de compostos de enxofre do óleo diesel, benéfica do ponto de vista ambiental, pode causar uma redução da capacidade de lubrificação do combustível e, conseqüentemente, da vida útil de componentes do motor. Neste estudo, foram avaliadas amostras de óleo diesel com teores de enxofre variando entre 30 e 2.000 ppm, provenientes de três refinarias, com o objetivo de identificar a influência da redução do teor desse contaminante nas características lubrificantes do combustível. Os resultados das análises mostraram que a redução do teor de enxofre no óleo diesel para 1.000 ppm, ou mesmo 500 ppm (conforme previsto para 2005), não deverá criar problemas adicionais de desgastes nos motores, uma vez que a capacidade lubrificante do produto foi mantida.</li><li>A PETROBRAS vem, através do seu Centro de Pesquisas, desenvolvendo uma série projetos buscando reduzir, o impacto causado pelas emissões de suas unidades industriais sobre o ar que respiramos. Na área do Refino, as unidades de craqueamento catalítico são as responsáveis pelas maiores percentuais de emissões de óxidos de enxofre (SOx) e de nitrogênio (NOx) e a solução mais fácil e econômica de manter essas emissões dentro dos padrões estipulados pelos órgãos ambientais, sem que haja perda de rentabilidade, é através do uso de formulações de catalisadores e aditivos específicos. O projeto “Desenvolvimento de Sistema Catalítico para Redução de Emissões de NOx e SOx em UFCC”, contando com financiamento da Finep, capacitou o Centro de Pesquisas da Petrobras a avaliar os componentes (aditivos) e catalisadores existentes no mercado, verificando a sua efetividade no controle dessas emissões e permitindo até estabelecer um ranking de produtos. O trabalho contou com a participação da Universidade Federal do Rio de Janeiro.</li><li>Em abril foi iniciada pela Fábrica Carioca de Catalisadores a produção industrial de ZSM-5, uma nova zeólita com poros pequenos (catalisador). A ZSM-5 é utilizada no processo de FCC como o princípio ativo para maximização de GLP (Gás Liquefeito do Petróleo) e propano, assim como para aumento de octanagem da gasolina, produtos com grande demanda no mercado nacional. A tecnologia de síntese foi desenvolvida a partir da patente PETROBRAS. As etapas de bancada, planta piloto e concepção do projeto foram conduzidas pelo Centro de Pesquisas da Petrobras juntamente com a Fábrica Carioca de Catalisadores. Além do pioneirismo tecnológico – a FCC S.A. passa a ser a única produtora de ZSM-5 e do aditivo na América Latina – a produção própria permite expressiva redução de custos com o fim das importações deste ingrediente.</li></ul>						



Valores em R\$ 1,00

<b>Programa:</b>	<b>PPA 2000-2003 (A)</b>	<b>Realizado 2000 a 2002 (B)</b>	<b>% (B/A)</b>	<b>LOA 2002 + CRÉDITOS (C)</b>	<b>Realizado 2002 (D)</b>	<b>% (D/C)</b>
<b>Ação:</b>						
<hr/>						
4115 (A) PESQUISA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NAS DEMAIS ATIVIDADES DA ÁREA DE PETRÓLEO						
Produto/Unidade de Medida: PESQUISA DESENVOLVIDA ( UNIDADE )						<b>32230 - PETROBRAS</b>
<b>Físico</b>	6,5	3,5	53,8 %	1,0	1,0	100,0 %
<b>Financeiro</b>	32.320.475	32.320.475	100,0 %	15.849.000	16.266.731	102,6 %