



# **Desenvolvimento regional na Região Metropolitana de Santos e o pré-sal**

**Vanessa Meloni Massara<sup>1</sup>**  
**Hugo Tsugunobu Yoshida Yoshizaki<sup>2</sup>**  
**Miguel Edgar Morales Udaeta<sup>3</sup>**

## **Resumo**

Mesmo em tempos de desenvolvimento sustentável, o consumo mundial de energia ainda é bastante dependente dos combustíveis fósseis, o que também ocorre no Brasil. A descoberta de petróleo e gás natural em toda a costa litorânea do país surge como um mecanismo de progresso indicando novas perspectivas em várias atividades econômicas e conseqüentemente, gerando o desenvolvimento regional em torno das novas áreas de exploração. Este artigo trata especificamente das descobertas na Bacia de Santos e as exigências de adaptação no contexto urbano, ambiental, das infraestruturas e tecnologia, a fim de que o pleno potencial dessa exploração possa ser efetivamente convertido em avanços sociais em especial para a região metropolitana de Santos.

---

*Recebimento: 22/8/2012 • Aceite: 6/5/2013*

<sup>1</sup> Doutora em Energia pelo Instituto de Eletrotécnica e Energia (USP). E-mail: vmmassara@usp.br

<sup>2</sup> Doutor em Engenharia de Produção -Escola Politécnica – USP. Professor Associado, Coordenador do Programa de Engenharia de Sistemas Logísticos -Escola Politécnica - USP. End: Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, Departamento de Engenharia de Produção. Av. Prof. Almeida Prado, Trav 2, 158, Butantã, São Paulo, SP - Brasil E-mail: hugo@usp.br

<sup>3</sup> Doutor em Engenharia de Energia e Automação Elétrica – Escola Politécnica - USP. Professor Convidado, Programa de Recursos Humanos para Petróleo e Gás (PRH04/ANP) - Instituto de Eletrotécnica e Energia – USP. E-mail: udaeta@pea.usp.br

**Palavras-chave:** Desenvolvimento Urbano; Baixada Santista; Infra-estruturas

## **Regional development in Metropolitan Region of Santos and pre-salt**

### **Abstract**

Even in times of sustainable development, global energy consumption is still dependent on fossil fuels, which also occurs in Brazil. The discovery of petroleum and natural gas throughout the coastline of the country emerges as a new mechanism for indicating progress prospects in various economic activities and consequently generating regional development around new areas of exploration. This paper deals specifically with the discoveries in the Santos Basin and adaptation requirements in the urban, environmental, infrastructure and technology, so that the full potential of this operation can be effectively converted into social advances especially for the metropolitan area of Santos.

**Keywords:** Urban Development; Metropolitan Area of Santos; Infrastructure

## Introdução

As reservas provadas<sup>4</sup> mundiais de petróleo atingiram a marca de 1,3 trilhão de barris no ano de 2009, gerando um crescimento de 0,1% em relação a 2008.

As do Oriente Médio, região que concentra a maior parte das reservas de petróleo do mundo, com volume equivalente a 754,2 bilhões de barris ou 56,6% do total, tiveram igualmente, um aumento de 0,1%. Em contrapartida, as da Europa e da ex-União Soviética apresentaram a maior queda relativa, de 0,3%, em decorrência da redução das reservas de Itália, Noruega e Rússia. A América do Norte também registrou queda, de 0,2%, em consequência da diminuição das reservas do México em 1,5%.

As reservas das Américas Central e do Sul se mantiveram praticamente estáveis. As da região Ásia-Pacífico, que corresponderam a 3,2% das reservas provadas mundiais de petróleo em 2009, tiveram um incremento de 1,1% em função do crescimento das reservas da Indonésia em 17,5%. As da África tiveram um pequeno crescimento de 0,2% com relação a 2008 (ANP, 2010).

Mesmo considerando a política mundial de mitigação das emissões dos gases de efeito estufa e a inserção dos chamados Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL), as fontes renováveis ainda não apresentam abrangência significativa.

O petróleo comparado ao carvão e mais recentemente à energia nuclear, ainda aparece como melhor alternativa e o gás natural em especial, surge como uma opção “limpa” dentro do conjunto das fontes energéticas poluentes (Udaeta *et al*, 2010).

No Brasil, segundo um balanço da ANP (Agência Nacional de Petróleo), as reservas provadas de petróleo cresceram 10,65% de 2009 para 2010, passando de 12,876 bilhões de barris para 14,246 bilhões de barris, colocando o Brasil no décimo sexto lugar do ranking de reservas provadas, conforme resume a tabela 1.

---

<sup>4</sup>Reservas provadas são as reservas que determinam o quanto de produto (petróleo ou gás) ainda está disponível para exploração levando-se em conta a tecnologia existente, a viabilidade financeira e o marco regulatório de cada país.

**Tabela 1:** Situação das reservas provadas no Mundo em 2010 (petróleo).

| País            | Reserva provada<br>(Bilhões de barris) | % Global |
|-----------------|--|----------|
| Arábia Saudita  | 264,1                                  | 21,0     |
| Irã             | 137,6                                  | 10,9     |
| Iraque          | 115,0                                  | 9,1      |
| Kuwait          | 101,5                                  | 8,1      |
| Venezuela       | 99,4                                   | 7,9      |
| Emirados Árabes | 97,8                                   | 7,8      |
| Rússia          | 79,0                                   | 6,3      |
| Libia           | 43,7                                   | 3,5      |
| Cazaquistão     | 39,8                                   | 3,2      |
| Nigéria         | 36,2                                   | 2,9      |
| Brasil (16°)    | 14,2                                   | 1,1      |
| <b>Brasil</b>   |  |          |
| Terra           | 0,916                                  |          |
| Mar             | 13,3                                   |          |

Fonte: British Petroleum, 2010; International Energy Agency; 2009; Ministério das Minas e Energia, 2010.

No caso do gás natural<sup>5</sup>, em 2009, as reservas provadas mundiais somaram 187,5 trilhões m<sup>3</sup>, registrando um crescimento de 1,2% em comparação com os valores do ano anterior.

As reservas localizadas nos países da Opep<sup>6</sup>, que concentraram 48,7% do total, apresentaram crescimento, entre 2008 e 2009, de 1,1%.

<sup>5</sup>Gás Natural é todo hidrocarboneto que permaneça em estado gasoso nas condições atmosféricas normais, extraído diretamente a partir de reservatórios petrolíferos ou gasíferos, incluindo gases úmidos, secos, residuais e gases raros (nobres). Lei nº 9.478, de 6/8/1997. A título de exemplo, ao processar o gás natural úmido nas unidades processadoras (UPGNs), são obtidos os seguintes produtos: (i) gás seco (também conhecido como gás residual), contendo principalmente metano (C1) e etano (C2); e (ii) líquido de gás natural (LGN), que contém propano (C3) e butano (C4) (que formam o gás liquefeito de petróleo - GLP) e gasolina natural (C5+).

<sup>6</sup>OPEP: Organização dos Países Exportadores de Petróleo. Organização multinacional estabelecida em 1960, com a função de coordenar as políticas de petróleo dos países-membros, além de fornecer-lhes auxílio técnico e econômico. Inclui Angola, Arábia

Os países que concentraram a maior parte das reservas provadas de gás natural do mundo foram: Rússia, Irã e Catar, que responderam por 23,7%, 15,8% e 13,5% do total de reservas provadas, respectivamente. A Arábia Saudita, maior detentora de reservas de petróleo, foi o quinto país (atrás do Turcomenistão) no ranking de reservas provadas de gás natural, com 4,2% do total (EIA, 2009). O ranking de países com as maiores reservas é apresentado na tabela 2.

**Tabela 2:** Situação das reservas provadas no Mundo em 2010 (gás natural)

| País            | Reserva provada<br>(trilhões de m <sup>3</sup> ) | % Global |
|-----------------|--|----------|
| Rússia          | 47,50  | 25,4     |
| Irã             | 29,60  | 15,8     |
| Qatar           | 25,50  | 13,6     |
| Turkmenistan    | 7,50   | 4,0      |
| Arábia Saudita  | 7,46   | 4,0      |
| Estados Unidos  | 6,93   | 3,7      |
| Emirados Árabes | 6,07   | 3,2      |
| Nigéria         | 5,23   | 2,8      |
| Venezuela       | 4,98   | 2,7      |
| Argélia         | 4,50   | 2,4      |
| Brasil (35°)    | 0,423  | 0,23     |
| <b>Brasil</b>   |  |          |
| Terra           | 0,0688   |          |
| Mar             | 0,354  |          |

Fonte: British Petroleum, 2010; International Energy Agency, 2009; Ministério das Minas e Energia, 2010.

No Brasil as reservas provadas de gás natural, tiveram aumento de 15,23% na comparação entre 2009 e 2010, passando de 367.095 milhões de metros cúbicos para 423.003 milhões de metros

Saudita, Argélia, Catar, Emirados Árabes Unidos, Equador, Irã, Iraque, Líbia, Nigéria e Venezuela.

cúbicos superior apenas à elevação de 32,9% de 2004 em relação a 2003.

Os dados de 2010 incluem as reservas referentes ao pré-sal da Bacia de Santos (antigas áreas exploratórias de Tupi e Iracema), descobertas nos campos de Barracuda, Caratinga, Marlim, Marlim Leste e Pampo na Bacia de Campos, além de projetos de aumento de recuperação de petróleo nos campos de Albacora Leste, Maromba, Marimbá, Marlim Sul, Marlim Leste e Roncador na Bacia de Campos e na concessão de Leste de Urucu na Bacia do Solimões (ANP, 2010).

O consumo de petróleo assim como o de gás natural<sup>7</sup>, reflete as características econômicas estruturais e conjunturais das diferentes regiões do mundo, mas também é fortemente influenciado pela distribuição geográfica das reservas.

Neste artigo, será abordada especificamente a Bacia de Santos e sua área de influência - os nove municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista.

## O Pré sal

Entre 300 e 200 milhões de anos havia um único continente, a Pangeia, que a cerca de 200 milhões de anos se subdividiu em Laurásia e Gondwana. O petróleo do pré-sal foi constituído nesse processo de separação originando a América do Sul, África e o Atlântico Sul, entre 140 e 60 milhões de anos atrás.

Nos primórdios, formaram-se vários mares rasos e áreas semi-pantanosas, algumas de água salgada e salobra do tipo mangue, onde proliferaram algas e microorganismos que se depositavam continuamente no leito marinho na forma de sedimentos, misturando-se a outros sedimentos, areia e sal, formando camadas de rochas impregnadas de matéria orgânica, que dariam origem às rochas geradoras. A partir delas, o petróleo migrou para cima e ficou aprisionado nas rochas reservatórios, de onde é hoje extraído.

Ao longo de anos e sucessivas eras glaciais, ocorreram grandes oscilações no nível dos oceanos que formaram grandes camadas de sedimento salino. Estas camadas de sal voltaram a ser soterradas pelo

---

<sup>7</sup>Uma análise completa sobre a cadeia produtiva do petróleo e do gás natural inclui dados estatísticos sobre exploração, produção, transporte; refino de petróleo; processamento de gás natural; distribuição e consumo de petróleo, seus derivados e gás, porém a intenção deste texto é a de relacionar as novas descobertas especificamente da Bacia de Santos e seus reflexos nos modais de transporte e no desenvolvimento dessa região, ou seja, valores numéricos da cadeia são interessantes neste estudo apenas na exploração, no transporte e na distribuição.

oceano e por novas camadas de sedimentos quando o gelo das calotas polares voltou a derreter nos períodos interglaciais (Câmara dos Deputados, 2009).

A separação das placas americana e africana provocou intensa entrada de água do mar que, em ambiente quente, criou vapor fazendo o sal se depositar sobre os sedimentos orgânicos.

Com a contínua separação dessas placas, esses sedimentos foram sendo enterrados a grandes profundidades e submetidos a elevada pressão e temperatura, o que propiciou a geração do petróleo e do gás natural do pré-sal (MME, 2009).

A descoberta do petróleo nas camadas de rochas localizadas abaixo das camadas de sal só foi possível devido ao desenvolvimento de novas tecnologias como a sísmica 3D e sísmica 4D, de exploração oceanográfica, mas também de técnicas avançadas de perfuração do leito marinho, sob até 2 km de lâmina d'água. A tabela 2 apresenta o progresso da exploração nacional em águas profundas (Udaeta *et al.*, 2010).

**Tabela 2:** Cronologia da exploração em águas profundas

| Poço       | Ano de exploração | Profundidade (m) |
|------------|-------------------|------------------|
| Enchova    | 1997              | 2.629            |
| Paraúna    | 1983              | 2.825            |
| Marimbá    | 1988              | 3.318            |
| Marlim     | 1992              | 2.930            |
| Marlim Sul | 1994              | 3.230            |
| Marlim Sul | 1997              | 3.167            |
| Roncador   | 1999              | 3.759            |
| Roncador   | 2003              | 4.343            |
| Tupi       | 2007              | 7.000            |

Fonte: Petrobrás, 2010.

Estima-se que, em 2013, a área total do Pré-Sal (do Estado do Espírito Santo até Santa Catarina) estará produzindo 219 mil barris de petróleo por dia. Em 2020, a Petrobrás e seus parceiros deverão estar produzindo 1,815 milhão de barris por dia apenas nesse território (ANP, 2009a).

O pré-sal está localizado além da área considerada como mar territorial brasileiro, no Atlântico Sul, mas dentro da região considerada Zona Econômica Exclusiva (ZEE) do Brasil.

Na área de maior potencial, que concentra 90% das oportunidades exploratórias, a Bacia de Santos, o óleo está armazenado em reservatórios tipo carbonato microbial sob mais de 2 km de lâmina de água e sob espessa camada de sal. Nessa área, apenas nos prospectos de Tupi e Iara, a estimativa de volume de petróleo é de 8 a 12 bilhões de barris.

O petróleo do Pré-Sal já está sendo produzido nos campos de Jubarte e Tupi. No primeiro, a produção teve início em setembro de 2008 e, em Tupi, em maio de 2009 (Câmara dos Deputados, 2008).

O pré-sal, especialmente da Bacia de Santos, deve auxiliar o Brasil a alavancar seu parque fabril. A previsão de produção de petróleo e gás no Brasil deve saltar dos atuais 2.335 mil barris para 3.603 mil barris de óleo equivalente por dia em 2014 (ANP, 2009; ANP, 2009a).

Para que a atividade se desenvolva, ainda serão necessários alguns anos. Nesse ínterim, será indispensável a reformulação logística e de transportes da cadeia produtiva do petróleo em especial na Baixada Santista, foco deste artigo.

## **Desenvolvimento Regional: o pré-sal e os reflexos na Baixada Santista**

Santos já tinha porto, por volta da metade do século XVI. A cultura cafeeira aumentou as atividades portuárias e a partir disso e da construção da Estrada de Ferro Santos–Jundiaí, em 1867, a região começou a ganhar seus contornos atuais, desenvolvendo um parque industrial importante baseado principalmente em Cubatão – consolidado a partir da década de 1950, com a inauguração da Companhia Siderúrgica Paulista (Cosipa), em 1953, e da Refinaria Presidente Bernardes, a primeira do País, em 1955 (Sales, 1999; Primeira Impressão; 2011).

A Exploração da Bacia de Santos trará implicações diretas à Região Metropolitana da Baixada Santista no litoral do Estado de São Paulo, formada por nove municípios: Peruíbe, Itanhaém, Mongaguá, Praia Grande, São Vicente, Santos, Cubatão, Guarujá e Bertioga, como mostra a figura 1.

**Figura 1:** A Região Metropolitana da Baixada Santista

Fonte: Sales, 1999. Nota: sem escala.

Com as descobertas do pré-sal, surgem oportunidades de crescimento em vários segmentos mas com eles, grandes desafios. Para identificar e gerenciar as etapas desse desenvolvimento foi criada a Comissão Especial de Petróleo e Gás Natural (Cespeg), órgão governamental (no âmbito estadual) que trabalhando em conjunto com o governo federal e a empresa detentora dos direitos majoritários da exploração (Petrobrás) elencou uma série de implicações pertinentes à expansão da atividade econômica da região que são descritas a seguir (São Paulo, 2008).

## Desenvolvimento Social

A evolução do mercado formal de empregos da Baixada na última década foi de 36,98%, ficando atrás das demais regiões metropolitanas de Campinas (57,62%) e São Paulo (46,22%). Essa percentagem também foi inferior às médias estadual (58,18%) e nacional (65,26%). Em idêntico período, o Estado de São Paulo totalizou um mercado formal de trabalho de 12.732.373 empregados. Isto representa dizer que, ao final da década passada, a Baixada Santista representava apenas 2,86% do contingente de trabalhadores paulistas com carteira assinada (São Paulo, 2008).

A geração de empregos na área da construção naval e de montagens de serviços *offshore* deve ser intensificada dado o volume de recursos financeiros investidos na construção de navios e módulos, embarcações de apoio e plataformas, além das atividades de prestação

de serviços nas operações de apoio e exploração de petróleo. Cargos como: auxiliares de plataformista, de segurança no trabalho, de refino e de logística, operador de rádio *on e offshore*, entre outros serão imprescindíveis para o desenvolvimento dessa cadeia produtiva (IEDI, 2008).

### **Emissões e a questão ambiental**

Para a cadeia de petróleo e gás, pretende-se colocar em prática o Programa Tecnológico de Gerenciamento do CO<sub>2</sub> no Desenvolvimento do Pré-Sal (PRO-CO<sub>2</sub>), que, criado em 2009, está direcionado para a gestão das emissões de CO<sub>2</sub> no desenvolvimento das explorações em águas profundas.

Especificamente em relação ao Sudeste do País, observa-se que as emissões pertinentes à exploração de petróleo são muito superiores às das demais regiões. Isto se explica facilmente pelo grande volume de produção nos campos petrolíferos das Bacias de Campos e de Santos. Assim, há uma previsão de crescimento das emissões do Estado de São Paulo a partir de 2012, devido ao aumento previsto para a produção das descobertas do bloco intitulado BM-S-9 - Carioca e Guará (Petrobrás, 2010).

Cabe notar que a maioria de tais emissões é resultado da queima de gás natural para geração de energia ou da queima deste gás em flares, cuja função é impedir que o gás metano (potencial de efeito estufa 21 vezes maior que o CO<sub>2</sub> em 100 anos) seja emitido diretamente para a atmosfera (Petrobrás, 2011).

### **Desenvolvimento Econômico**

O aumento da arrecadação das participações governamentais como royalties é objeto de discussões. Os novos marcos regulatórios para a exploração do pré-sal exigem um maior entendimento sobre os efeitos e os impactos econômicos e empresariais visando o desenvolvimento local e regional, bem como, o entendimento da partilha entre os Estados da União (ANP, 2010; Procuradoria Geral da República, 2010; Ministério de Planejamento, 2010).

Também por meio da maior oferta de gás a demanda atualmente reprimida deve alavancar o desenvolvimento energético do Estado, colaborando para a resolução de debates sobre tributação, infraestrutura e competitividade do setor, englobando governo, estatal petrolífera e concessionárias distribuidoras (Instituto Carbono Brasil, 2011).

## Desenvolvimento Tecnológico

A pesquisa e inovação tecnológica nesse âmbito está concentrada, em três áreas do conhecimento: engenharia, geologia e materiais especiais e levam em conta os custos visando melhor posicionar os poços e assim, diminuir o tempo de perfuração e os custos de produção.

As características básicas da reserva pré-sal são: a profundidade que varia de 5 a 7 km a partir da superfície do mar e a camada de sal que pode variar entre 1 a 2 km de espessura, lançando, entre outros, os seguintes desafios:

- A possível não uniformidade dos reservatórios (possibilidade de inclinação dos poços) e a instabilidade da camada de sal exercem pressões que exigem o escoramento da perfuração através da cravação de um revestimento de aço preenchido com cimento, que resista ao alto conteúdo de CO<sub>2</sub> e a corrosão;
- O controle de temperatura e garantia do fluxo, pelo uso de fluídos anticongelantes, evitando a obstrução do furo já que o petróleo sai da rocha em alta temperatura e entre em contato direto com águas profundas extremamente geladas; também nesta fase, o controle das linhas de fluxo (tubulações que transportam o óleo retirado até as plataformas) e da ancoragem e nivelamento das unidades flutuantes, que devem resistir a altas pressões em lâminas d'água maiores que 2.000 metros (Petrobrás, 2009; Milani *et al.*, 2000).

## Desenvolvimento Urbano

A ampliação das atividades de exploração de petróleo e gás natural reflete diretamente nas formas de uso e ocupação do solo, no meio ambiente e em demandas por equipamentos públicos nas áreas vizinhas a bases e estruturas de apoio. (São Paulo, 2010).

As nove cidades estão realizando o levantamento de imóveis e terrenos com características adequadas para o desenvolvimento de atividades voltadas para petróleo e gás.

Em praticamente todos os bairros, grandes edifícios e condomínios de luxo são construídos visando moradores que certamente virão para a Baixada Santista em busca de novas oportunidades. Com esse novo panorama, a estimativa é de que a

população cresça em 28,5% num período de 20 anos (Monteiro, Campos, Guerreiro, 2011).

No pólo industrial de Cubatão, é esperada a ampliação e modernização das instalações de indústrias de base, como também a implantação do parque tecnológico de Santos.

Concomitante a expansão do mercado imobiliário e revisão do zoneamento industrial, vários projetos devem ser implementados visando a modernização da área de transportes e logística (Petrobrás, 2007).

### **Infraestrutura de Transportes e Logística**

No que tange aos desafios logísticos associados à infraestrutura geral e de escoamento, são esperados impactos no tráfego terrestre, demandas por alternativas de escoamento de produtos e serviços, ou seja, em dutovias, aeroportos e bases de suprimentos marítimos (PLANGÁS) (Petrobrás, 2010).

A logística do transporte de petróleo e gás, das unidades flutuantes de produção (FPSO's) até o continente por meio de tubulações de alto diâmetro a profundidades acima de 2.200 metros e distâncias de até 300 km exigirá novas tecnologias para alto-mar (como exemplo: gás natural liquefeito; gás natural comprimido; gás-líquido, entre outras), assim como, a tancagem para reserva desses produtos visando as operações de transformação até sua comercialização, que, no caso do petróleo inclui o transporte às refinarias e no caso do gás natural, às unidades processadoras antes da distribuição e venda (Amorim, 2008).

Estima-se que a maior parte das exigências sobre as infraestruturas ocorrerão ao longo do litoral paulista, destacadamente entre os municípios de Itanhaém e Caraguatatuba, que receberão investimentos como, por exemplo, bases de apoio marítimo (supplyhouses), estaleiros para construção naval, canteiros de módulos e instalações empresariais de armazenagem e manutenção, entre o litoral paulista e o planalto do Estado (Schluter, 2008).

Em resumo, destacam-se os seguintes itens de remodelagem do sistema de transporte na região litorânea paulista (Petrobrás, 2011):

#### *Transporte aéreo*

Para a logística de transporte dos trabalhadores plataforma - continente, além de helicópteros com maior autonomia de vôo, devem ser utilizados para a distribuição dos passageiros nas plataformas,

helicópteros de porte médio. São estimados em média, 75.000 operários/mês necessitando de transbordo.

Também são prioridades na melhoria de transportes e logística visando o desenvolvimento do pré-sal:

- Manutenção e ampliações das vias de acesso ao aeroporto de Itanhaém;
- Adaptação do aeroporto dessa cidade, usado atualmente apenas para o transporte de passageiros para o transporte de carga, assim como, a construção de um retroporto, onde são realizadas atividades de apoio ao porto funcionando como depósitos;
- Viabilização e construção de novo aeroporto na Praia Grande ligado a uma zona de exportação (ZPE);
- Transporte aéreo por helicópteros de pequenas cargas (plataforma/continente).

#### *Transporte ferroviário*

Dois pontos são cruciais para que o modal ferroviário ganhe impulso nas atividades do pré-sal. A ênfase na cultura do transporte de granéis líquidos para substituição do transporte rodoviário em grandes distâncias e a resolução do problema de conversão da bitola métrica/larga nas ferrovias da baixada santista (Sales, 1999; Petrobrás, 2009). Devem ser considerados ainda:

- Ampliação do acesso ferroviário entre o planalto e o litoral com melhorias nas operações da Portofer e implantação do Ferroanel Sul;
- Usar o transporte ferroviário na logística reversa evitando que aproximadamente 70% da frota de caminhões que sai do Porto de Santos volte vazia ao seu lugar de origem.

#### *Transporte aquaviário*

A grande distância entre os futuros campos de petróleo e a costa encarece a logística em todo o complexo da Bacia de Santos.

Com o Programa de Modernização e Expansão da Frota (Promef), nos próximos anos projeta-se que 250 novos barcos de apoio à exploração de petróleo devem ser colocados em uso para transporte de suprimentos, equipamentos e ancoragem, 88 navios para o transporte de óleo e derivados, além de cascos de navios-plataforma para produção e estocagem de petróleo.

Soma-se a esse total, 40 novos navios-sonda, sendo 28 construídos em território nacional, viabilizando conseqüentemente, mais três novos estaleiros no país. Até 2020 mais 595 estruturas marítimas devem entrar em atividade, separados em 4 grupos segundo seu porte e respectivo desempenho (Petrobrás, 2010):

- Classe 1: navios de pequeno porte; embarcações de apoio portuário (rebocadores/empurradores) e embarcações de patrulhamento da costa (militares);
- Classe 2: navios de médio porte; embarcações de apoio marítimo/ offshore;
- Classe 3: navios de grande porte; embarcações de transporte de petróleo e de seus derivados e de cabotagem.

Outras obras de suporte à infraestrutura hidroviária são elencadas a seguir:

- Expansão dos portos organizados de Santos e de São Sebastião e obras de aumento da capacidade para o recebimento de navios de grande calado (aprofundamento do Canal do Porto de Santos);
- Investimentos em implantação e modernização de terminais portuários privativos;
- Expansão do potencial de alavancagem de instalações voltadas ao desenvolvimento da indústria naval (novos estaleiros, supplyhouses e estruturas de apoio à construção e reparo de embarcações e plataformas);
- Construção de áreas de suprimento as plataformas, auxiliando no desenvolvimento de atividades retroportuárias industriais e de logística, com potencial de criação de ZPEs (Zonas de Processamento de Exportações);
- Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) do Porto de Santos, que, em 14 anos conforme previsões movimentará, três vezes mais cargas que o volume atual;
- Intensificação da construção naval, canteiro de módulos e estaleiros em Cubatão, Santos, Bertioga e Guarujá;
- Expansão da base de apoio marítimo de Santos, Bertioga e São Sebastião;
- Expansão do Armazenamento nos portos de Santos e Paranaguá;
- Melhorias no tratamento de efluentes nos terminais aquaviários para barcos de apoio em São Sebastião

(TEBAR), São Fransisco do Sul (TEFRAN), Cabiúnas, Ilha Grande (TEBIG) e Imbé (TEDUT) no sul do país;

- Melhora no sistema de escoamento de petróleo nos portos de Santos e Paranaguá, e no Terminal Madre de Deus (TEMADRE);
- Construção de embarcações de transporte de petróleo e derivados para refinaria e distribuição por cabotagem;
- Embarcações capazes de vencer rapidamente distâncias entre plataforma/continente;
- Aumento do transporte hidroviário usando o Tietê (Monteiro, Campos, Guerreiro, 2011).

### *Infraestrutura Dutoviária para Transporte de Petróleo e Derivados*

A infraestrutura dutoviária, corresponde ao sistema de dutos onshore e offshore com a finalidade de transportar e escoar hidrocarbonetos em geral (e também etanol) para refinarias (no caso do petróleo) e unidades de processamento (no caso do gás natural) em todo o Brasil.

Essa proposta inclui a construção de terminais offshore de liquefação do gás, ao lado das plataformas de produção onde é possível ainda no mar, transformar o gás natural para o estado líquido, facilitando seu transporte por meio de navios, tanto para a exportação quanto para a venda no próprio mercado brasileiro.

Estes investimentos visam, através da modernização e realocação de dutos, faixas e terminais, reduzir a exposição ao risco e ampliar os sistemas para o adensamento de fluxo oriundo do crescimento urbano e das futuras movimentações de derivados, especificamente no âmbito onshore para o Estado de São Paulo, através das propostas do Plano Diretor de Dutos (Formigli, 2007):

- Implantação do Programa “Adequação de Suprimento de Petróleo” (PASP) e do Plano Diretor de Dutos, em São Paulo, através de intervenções no sistema OSVAT, ligando os municípios da Região Metropolitana de São Paulo - Guararema, Suzano, São Caetano do Sul às Refinarias Henrique Lage (REVAP) em São José dos Campos e Refinaria de Capuava (RECAP) em Mauá;
- Efetuar intervenções também no sistema OSCAN, ligando a cidade de Guararema ao novo píer no Terminal de São Sebastião;

- Utilizando a faixa do gasoduto que transportará o gás do Campo de Mexilhão, será construído um novo duto (OSVAP I) para o transporte de petróleo entre o terminal aquaviário (T.A.) de São Sebastião e a Refinaria Henrique Lage (REVAP) em São José dos Campos, bem como uma nova interligação (OSVAP II) entre o terminal terrestre de Guararema (T.T.) e aquela refinaria;

- Ampliação do duto OSVAT 42/38” transporta petróleo do terminal aquaviário (T.A.) SÃO SEBASTIÃO ao terminal terrestre (T.T.) GUARAREMA, e do OSVAT 30 interliga este Terminal à Refinaria de Paulínia (REPLAN), permitindo movimentação adicional de 1,8 milhões de m<sup>3</sup>/ano.

No âmbito de dutos offshore, especificamente no Estado de São Paulo (Bacia de Santos) o PLANGÁS, tem como projetos associado ao duto já existente ligando a Refinaria Presidente Bernardes em Cubatão (RPBC) a Merluza, os projetos em andamento: Unidade de Tratamento de Gás Monteiro Lobato (UTGC) em Caraguatatuba a Merluza II e da UTGC a Merluza; além de vários dutos ligando o continente aos poços da Bacia de Santos, não detalhados aqui, estando em fase de projeto/construção.

#### *Transporte rodoviário*

A etapa do modal rodoviário engloba:

- Transporte de petróleo para as refinarias;
- Transporte do gás para as unidades de processamento;
- Transporte para armazenamento de Petróleo e seus derivados;
- Distribuição de petróleo, derivados e gás natural aos postos e consumidores finais.

Com o incremento de oferta da Bacia de Santos, faz-se necessária:

- Duplicação do acesso à BR-116 em Jujutiba;
- Manutenção da rodovia Padre Manoel da Nóbrega;
- Novas faixas de rolagem na rodovia Cônego Domenico Rangoni (SP-55) conhecida como “Piaçaguera-Guarujá” e melhorias no retorno e pontes do trecho: Guarujá – Anchieta; Guarujá-Bertioga;
- Implantação do contorno ligando Caraguatatuba – São Sebastião-integração com a Tamoios;

- Manutenção e alargamento das avenidas perimetrais de acesso ao Porto de Santos (90-200 milhões de Toneladas em 2020, de previsão);
- Adaptações do traçado das rodovias da serra do mar para conduzir grandes peças;
- Construção do trecho leste-norte do rododanel;
- Utilização das regras de “transporte especial” – cargas perigosas.

A utilização desses sistemas de transporte deve crescer segundo a capacidade de processamento do gás natural, facilitando a sua disseminação não somente no uso veicular, mas também em áreas onde a tubulação subterrânea inexistente, ampliando a demanda nos setores residencial e de atividade econômica (industrial, comercial, serviços).

## Política dos Royalties

As relações econômicas no setor petrolífero costumam ter uma característica em comum; os países ricos em recursos naturais tendem a apresentar taxas de crescimento menores (Stevens, 2003).

Esse fato tem uma relação direta com a qualidade das instituições do país indutoras da aplicação correta dos recursos (Atkinson e Hamilton, 2003). Essa relação mal estruturada tende a gerar corrupção; falta de investimento em educação (Kronenberg, 2004; Mehlum *et al.*, 2006).

Com o objetivo de distribuir as riquezas de forma igual, instituiu-se a divisão de porcentagem dos lucros da exploração e produção de fontes fósseis. Os chamados *royalties* do petróleo são uma compensação financeira devida ao Estado pelas empresas que exploram e produzem petróleo e gás natural. É uma remuneração à sociedade pela exploração desses recursos, que são escassos e não renováveis. Este pagamento é feito mensalmente (ANP, 2001).

Um processo de flexibilização é observado na grande maioria dos países Latinos, na contra-mão do observado nas demais regiões da terra.

O pagamento de royalties sobre o petróleo foi estabelecido pela Lei n.º 2.004, de 3 de outubro de 1953, a lei que criou a Petrobras, introduzindo ao longo de 44 anos, diferentes Leis para determinação das alíquotas.

A Lei n.º 9.478, de 6 de agosto de 1997, conhecida como Lei do Petróleo, aumentou para 10% a alíquota básica dos royalties. Esta alíquota poderá contudo ser reduzida pela ANP, até um mínimo de 5%,

tendo em conta os riscos geológicos, as expectativas de produção e A Lei do Petróleo, no seu artigo 48, manteve os critérios de distribuição dos royalties para a parcela de 5% adotados na Lei 7.990/89 e introduziu, em seu artigo 49, uma forma diferenciada de distribuição para a parcela acima de 5% (MME, 2011; ANP, 2010).

O Decreto no 2.705, de 3 de agosto de 1998, conhecido como o Decreto das Participações Governamentais, regulamentou os artigos 45 a 51 da Lei do Petróleo, definindo os critérios para cálculo e cobrança das participações governamentais (ANP, 2001; 2010).

A partir de 6 de agosto de 1998, os pagamentos dos royalties, que até então eram feitos diretamente aos beneficiários, passaram a ser efetuados à Secretaria do Tesouro Nacional (STN), que os repassa aos beneficiários através do Banco do Brasil (MME, 2010a, b,c).

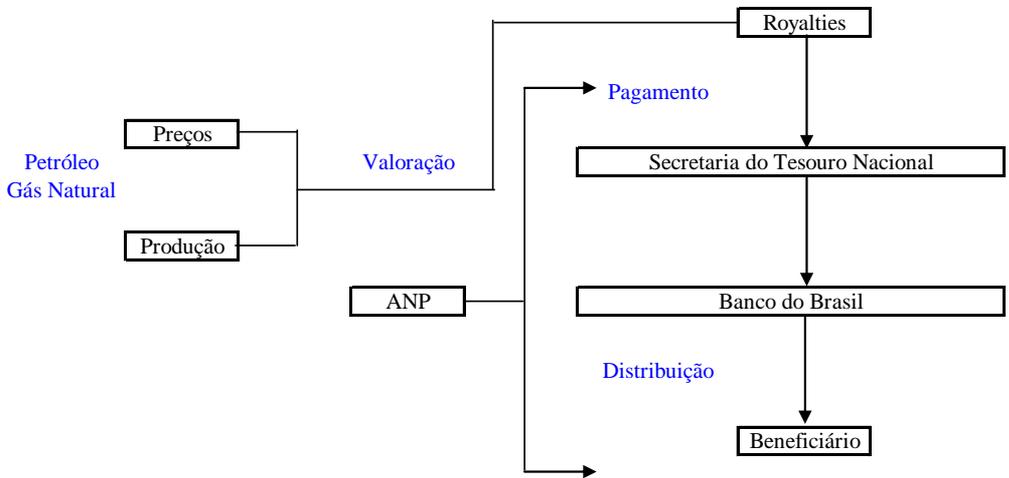
O controle dos royalties e da sua distribuição é responsabilidade da Agência Nacional do Petróleo.

Segundo a nova Lei, é importante que haja um controle social da riqueza, ou seja, que os benefícios econômicos e tecnológicos do pré-sal, agreguem o desenvolvimento da infra-estrutura de saneamento básico e ambiental; a ampliação e qualidade dos serviços e equipamentos para educação, priorizando a meta de alfabetização e o controle da evasão escolar.

Também, deve ser utilizada para incrementar equipamentos públicos como postos de saúde e hospitais e, em conjunto com os avanços tecnológicos necessários à sua exploração, gerar renda e ampliação do mercado de trabalho, o que, de forma global deve, a médio prazo melhorar os índices estaduais de desenvolvimento humano.

Os royalties são creditados aos estados e municípios beneficiários no segundo mês a partir do fato gerador (mês em que ocorreu a produção). Assim, por exemplo, os royalties referentes à produção de janeiro são creditados aos beneficiários em março (ANP, 2011). A figura 2 resume o processo de distribuição dos royalties.

**Figura 2:** Fluxograma resumido das etapas de formação e distribuição dos royalties



Fonte: ANP, 2010.

Os royalties são creditados aos estados e municípios beneficiários no segundo mês a partir do fato gerador (mês em que ocorreu a produção). Assim, por exemplo, os royalties referentes à produção de janeiro são creditados aos beneficiários em março.

## O controle social dos recursos naturais e a nova Lei do Petróleo

A nova Lei do Petróleo insere o conceito de "controle social da riqueza" e tem como premissas básicas:

- Lucro do petróleo em favor da população;
- Importância da repartição da renda estabelecidos por lei;
- Controle Social;
- Monopólio Estatal do Petróleo;
- Opções Estratégicas países periféricos;
  - Petrobrás pública: a afirmação do Estado; ANP na fiscalização.

Porém até o momento a decisão sobre a partilha entre Estados gera intenso debate já que alguns dos Estados produtores não concordam em receber alíquota igual àqueles que não tem participação na exploração de campos de petróleo e gás natural.

Essa decisão deve ser tomada em meados de 2011/2012 e tem gerado impasses de difícil resolução que acabam contendo o avanço

que o país pode ter oriundo da exploração e correta utilização dos recursos fósseis recém descobertos.

Dos 5.564 municípios que compõem o Brasil, cerca de 870 espalhados por 16 estados recebem royalties.

Os municípios dos estados de Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, São Paulo e Sergipe, recebem valores mais elevados, associados a grandes reservas em seus territórios.

Os municípios dos estados de Amapá, Minas Gerais, Pará, Pernambuco, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, recebem menos, associadas às reservas menores em seus territórios (ANP, 2011).

O pré-sal vai proporcionar renda para o Estado brasileiro que será direcionado para o Fundo de New Social (NFS). Este fundo terá como objetivo criar uma fonte regular de recursos para projetos e programas em educação, combate à pobreza, ciência e tecnologia, considerados prioritários pelo Governo.

Porém até o momento a decisão sobre a partilha entre Estados gera intenso debate já que alguns dos Estados produtores não concordam em receber alíquota igual àqueles que não tem participação na exploração de campos de petróleo e gás natural.

Essa decisão deve ser tomada em meados de 2011/2012 e tem gerado impasses de difícil resolução que acabam contendo o avanço que o país pode ter oriundo da exploração e correta utilização dos recursos fósseis recém descobertos.

## **Considerações finais**

Dada a imensa discussão e divulgação na imprensa, pode-se afirmar que toda a população envolvida diretamente ou não com o tema, acredita ser a exploração do pré-sal um marco no desenvolvimento econômico brasileiro, gerando emprego e renda.

Espera-se a melhoria da qualidade dos processos industriais com o consequente desenvolvimento de novas tecnologias e capacitação de pessoal induzindo a eficiência das atividades correlatas à cadeia do petróleo e gás, colocando o Brasil em posição de destaque e em maior competitividade internacional.

Os royalties oriundos das reservas de petróleo e gás natural devem ter importante papel no desenvolvimento de ações sócio-ambientais, culturais e principalmente servirem como alavanca em programas educacionais. O uso do gás natural mesmo que não intensamente como o das fontes renováveis, deve contribuir para a

mitigação das emissões dos gases de efeito estufa e ampliar a oferta da matriz energética.

Além da revisão dos planos de infra-estrutura nos vários modais, a construção de novos pontos de coleta, separação e distribuição de materiais críticos, ou seja, a descentralização das hub's de apoio as plataformas deve conferir nova dinâmica a logística da cadeia petroleira e do gás.

Assim enunciadas, são óbvias as vantagens das descobertas de hidrocarbonetos na costa brasileira e em especial, na Baixada Santista. Porém, da mesma forma, fica claro que a revisão nos sistemas de transportes e conseguinte na logística é peça fundamental para o total aproveitamento dos recursos esperado para um futuro próximo.

## Referências

Amorim JR., D. S. **Metodologia para a redução de custos na perfuração de petróleo e gás**. Dissertação de Mestrado. São Paulo: USP, 2008.

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2011**. ANP, Rio de Janeiro, 2011.

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Indústria do Gás Natural: Regulação Atual e Desafios Futuros**. ANP, Rio de Janeiro, 2001.

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Apresentação à Câmara dos Deputados do Banco de Dados de Exploração e Produção (BDEP)**. ANP, Rio de Janeiro, 2011.

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Potencial Petrolífero Brasileiro**. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. ANP, Rio de Janeiro, 2009a.

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Atividades de Desenvolvimento e Produção de Desenvolvimento**. ANP, Rio de Janeiro, 2010.

Atkinson, G.; Hamilton, K. Savings. Growth and the Resource Curse Hypothesis. Elsevier, **World Development** Vol. 31, No. 11, pp. 1793–1807, 2003.

British Petroleum. **Statistical Review of World Energy**. London, jun, 2010.

Câmara dos Deputados. Os desafios do pré-sal. **Cadernos de Altos Estudos n.5**, Brasília, 2009.

Câmara dos Deputados. **Os desafios, os impactos e a gestão da exploração do pré-sal**. Centro de Documentação e Informação, Brasília, 2008.

Formigli, J. Pre-Salt Reservoirs Offshore Brazil: Perspectives and Challenges. In: **Energy Conference**. Miami. P. 12-23, 2007.

International Energy Agency. **Key World Energy Statistics**. Paris, 2009.

Instituto Carbono Brasil. **Petróleo e gás natural do pré-sal garantirão segurança energética do Brasil**. Disponível em: <<http://www.institutocarbonobrasil.org.br/>>. Acesso em: 22 de junho de 2011.

Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial. **Estudos sobre o pré-sal**. IEDI, São Paulo, s.p., 2008.

Kronenberg, T. The curse of natural resources in the transition economies. Blackwell Publishing. **Economics of Transition**, Vol.12 (3) 2004, 399–426.

Massara, V.M. **A Dinâmica Urbana na Otimização da Infra-Estrutura para o Gás Natural**. Tese de Doutorado. São Paulo: USP, 2007.

Mehlum, H., Moene, K. and Torvik, R. Institutions and the resource curse. Blackwell Publishing. **The Economic Journal**, vol. 116 (January), 1–20, 2006.

Ministério da Casa Civil. **Lei Nº 12.351, de 22 de dezembro de 2010**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12276.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12276.htm)> Acesso em: 12 de agosto de 2011. a

Ministério da Casa Civil. **Lei Nº 12.304, de 2 de agosto de 2010**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12304.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12304.htm)> Acesso em: 12 de agosto de 2011. b

Ministério da Casa Civil. **Lei Nº 12.351, de 22 de dezembro de 2010**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12351.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12351.htm)> Acesso em: 12 de agosto de 2011 c

Milani, E.J. et. al. Petróleo na margem continental brasileira: geologia, exploração, resultados e perspectivas. **Brazilian Journal of Geophysics**, São Paulo, v. 18, n.3, p.351-396, 2000.

Ministério das Minas e Energia. **Pré-Sal: perguntas e respostas**. MME, Brasília, 2009.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. **Balço Energético Nacional – Ano base 2009**. Brasília, 2010.

Monteiro, E.S.; Campos, I.P.A., Guerreiro, E.P. Governança Participativa e Processo Decisório: Petróleo e Gas na Baixada Santista. **Cleaner production initiatives and challenges for a sustainable world**. São Paulo, s.p., 2011

Ministério do Planejamento. **Petróleo e Gás - Ambientação para Analistas de Infraestrutura**. MP, Brasília, DF, 2010.

PETROBRAS. **Modelo regulatório de exploração e produção. Pré sal e áreas estratégicas**. Brasília, set, 2009. (slides).

Petróleo Brasileiro S.A. **Plano de Negócios 2010-2014**. PETROBRÁS, Rio de Janeiro, 2010.

Petróleo Brasileiro S.A. **Plangás**. PETROBRÁS, Rio de Janeiro, 2006.

Petróleo Brasileiro S.A. **Plano Estratégico 2020**. PETROBRÁS, Minas Gerais, 2006.

Petróleo Brasileiro S.A. **Relatório de Sustentabilidade 2010**. PETROBRÁS, Rio de Janeiro, 2011.

Postali, F.A.S. Petroleum royalties and regional development in Brazil: The economic growth of recipient towns. Elsevier. **Resources Policy**, N.34, P.205–213, 2009.

Primeira Impressão. **A hora e a vez da Baixada Santista**. Faculdade de Jornalismo da Universidade Santa Cecília, Santos, s.p., 2011.

Procuradoria Geral da República. **Planejamento Estratégico – 2011/2012 - Diagnóstico da Política de Energia - Petróleo, Gás Natural e Combustíveis**. In: 3ª Câmara de Coordenação e Revisão Consumidor e Ordem Econômica, Brasília, 2010.

Sales, P.M. R. **Santos: a relação entre o Porto e a Cidade e sua (re) valorização no território macrometropolitano de São Paulo**. Tese de Doutorado. São Paulo: USP, 2009.

São Paulo (Estado) - Comissão Especial de Petróleo e Gás Natural. **Relatório Final de Atividades - Levantamentos, análises estratégicas e**

**recomendações propostas pelos nove grupos de trabalho da Cespeg entre 2008 e 2010.** CESPEG, São Paulo, 2010.

São Paulo (Estado). **Programa Paulista de Petróleo e Gás Natural.** Secretaria de Desenvolvimento, São Paulo, 2010.

Schlüter, M.R. Pré-sal, 2014, 2016... Onde está o planejamento logístico para tudo isso? **NewsLog**, São Paulo, v.12, n.10, p. 1-2, 2010.

Stevens, P. **National oil companies: good or bad? A literature survey.** Dundee, Centre for Energy, Petroleum and mineral Law and Policy, University of Dundee, 2003.

Udaeta, M.E.M. et al. **Fundamentos e Introdução à Cadeia Produtiva do Gás Natural.** EDUSP/FAPESP, São Paulo, 2010.

U.S. Energy Information Administration. **International Energy Outlook 2010.** Washington, EIA, jul, 2010.

U.S. Energy Information Administration. **Transportation Energy Databook - Edition 28.** Tennessee, EIA, 2009. 7a

## **Agradecimentos**

Trabalho realizado dentro das pesquisas sobre logística, energia e baixo carbono financiada pela CAPES.