

A PERFURAÇÃO NO BRASIL E ATIVIDADES NA BACIA DO PARANÁ

ANTONIO CARLOS MASSAD CAMPOS
PETROBRÁS

LUIZ SEITIRO IDAGAWA
PETROBRÁS

Trabalho preparado para apresentação no 9^o Encontro Nacional de Perfuradores de Poços - 1^o Mercosul de Águas Subterrâneas - Período de 03/09/95 a 06/09/95.

RESUMO:

Este trabalho apresenta um breve histórico das atividades de perfuração no Brasil com enfoque na perfuração na Bacia Sedimentar do Paraná.

1- INTRODUÇÃO

A primeira referência à exploração de petróleo no Brasil remonta ao ano de 1864, quando Thomas Sargent foi beneficiado por decreto imperial para exploração de turfa, petróleo e minerais, em Camamu, Bahia.

Até a criação do Conselho Nacional de Petróleo (CNP), em 1938, foram concedidas muitas outras licenças para a pesquisa e produção de petróleo. O próprio estado brasileiro também se envolveu na pesquisa através de perfurações realizadas pelo Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil. Em 1939, foi descoberto petróleo em Lobato, Bahia e em 1941, Candeias se mostrou o primeiro campo comercial.

Com a criação da PETROBRÁS, em outubro de 1953, intensificou-se a exploração no Recôncavo, que era a região que apresentava as maiores possibilidades de ocorrência de petróleo. A descoberta dos campos de Taquipe, Cassarongongo e Buracica datam dessa época. Paralelamente, houve também a expansão das atividades de perfuração nas bacias do Maranhão-Piauí e Paraná.

A partir de 1955 a bacia Amazônica passa a merecer atenção, após a descoberta de petróleo em Nova Olinda. Em 1957 iniciou-se o reconhecimento geofísico da bacia do Espírito Santo e da parte terrestre da bacia de Campos.

Os trabalhos iniciados em 1957 na bacia Sergipe-Alagoas culminam com a descoberta do campo de Carmópolis (SE), no ano de 1963. Em 1965 é descoberto o campo de Miranga no Recôncavo Baiano.

A despeito dessas descobertas e da entrada em produção do campo de Carmópolis, a participação relativa do petróleo nacional no consumo total do país vinha caindo. Enquanto no ano de 1960 a produção nacional respondia por 45% do consumo, em 1964 não chegava aos 30%.

Em 1967 são iniciados os estudos exploratórios na plataforma continental e, em 1968 é perfurado o primeiro poço submarino na costa do estado do Espírito Santo.

O primeiro campo marítimo, Guaricema, é descoberto em setembro de 1968 na bacia Sergipe-Alagoas, logo seguido dos campos de Caiobá e Camorim em 1972, na mesma região. Os resultados mais promissores, no entanto, ainda estavam por acontecer. A bacia de Campos, cuja exploração terrestre havia sido abandonada em 1958, volta a ser o foco das atenções, agora em sua parte marítima.

Embora em 1973 fossem perfurados apenas 2 poços nesta bacia, um deles apresentou bons indícios de óleo. As perfurações seguintes, já no ano de 1974, descobrem os campos de Garoupa e Pargo, em lâmina d'água da ordem de 100m. Seguem-se as descobertas de Namorado e Badejo (1975); Enchova (1976); Bonito e Pampo (1977), naquela Bacia.

É desse período, também, a descoberta dos campos terrestres do Rio Grande do Norte e Ceará que viria transformar a região em nova província petrolífera. Também no Recôncavo, novos campos são encontrados nos anos seguintes.

Nova campanha na Bacia do Paraná teve início em 1980, quando empresas sob contrato de risco perfuraram 34 poços sem obter sucesso. Nesta mesma época a Petrobrás retomou as atividades na área quando 7 poços foram efetuados onde mais informações foram obtidas permitindo melhor conhecimento da área para futuras campanhas.

Entre 1984 e 1985 foram descobertos os campos gigantes de Marlim e Albacora situados em lâmina d'água entre 400 e 1000m na Bacia de Campos. Vários outros campos são descobertos inclusive os de Caravelas, Tubarão, Estrela do Mar e Coral, em lâminas d'água entre 100m e 200m, na Bacia de Santos.

A PETROBRÁS vê-se diante de um novo desafio: a exploração e produção de óleo em lâmina d'água profunda.

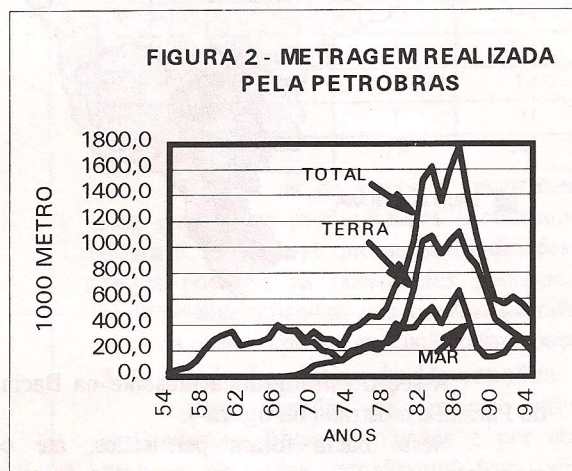
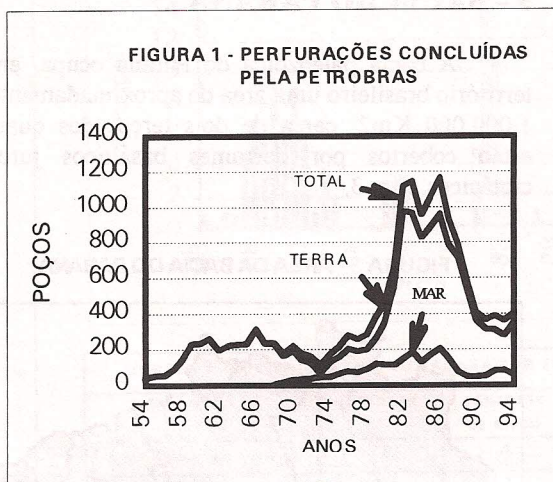
2- ATIVIDADES DE PERFURAÇÃO

Com a criação da Petrobrás em 1953, a mesma ficou responsável pela execução de todas as fases das atividades de perfuração em todo o território brasileiro.

Com área de atuação abrangendo as 30 bacias sedimentares brasileiras, totalizando mais de 4.300.000 quilômetros quadrados, a PETROBRÁS é concessionária de uma das maiores áreas sedimentares do mundo. Desta área, 900 mil quilômetros quadrados encontram-se submersos, em lâminas d'água de até 2.000 metros.

A PETROBRÁS tem procurado concentrar esforços exploratórios nas bacias tradicionalmente produtoras, buscando acelerar o processo de novas descobertas e a produção de óleo/gás natural. Em particular, a perfuração em águas profundas vem conduzindo nos últimos cinco anos, a novas e importantes descobertas, abrindo grandes perspectivas nesses horizontes. Através de um programa exploratório em águas profundas, iniciado em 1984, a PETROBRÁS conquistou uma posição de liderança mundial nas operações neste setor.

No período compreendido entre 1954/1994, a Petrobrás já perfurou 15.915 poços e 23.740.401 m. Figs. 1,2.



No nível mais elevado de atividades, ocorrido em 1986, a Companhia operava em trabalhos de perfuração, 41 equipamentos em terra e 37 no mar, tendo perfurado 959 poços em terra e 206 poços no mar, totalizando 1.114.760 m e 659.724 m, respectivamente.

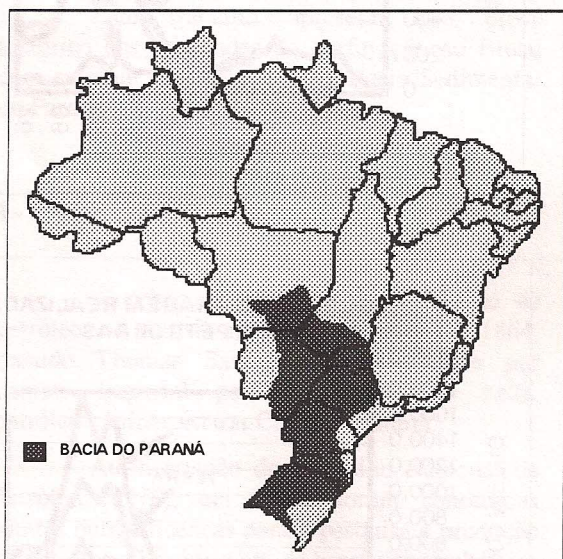
Para 1995, estão previstos a perfuração de 370 poços, sendo 66 poços marítimos e 304 poços terrestres. A metragem total prevista é de 474.773 m, sendo, 210.623 m em poços marítimos e 265.150 m em poços terrestres. O poço mais profundo previsto para este ano é de 6.130 m e o mais raso de 230 m. Sendo que a profundidade média de todos os poços é de 1290

m. Estão previstas para 1995, a utilização de 20 sondas marítimas e 17 sondas terrestres.

3 - BACIA DO PARANÁ

A bacia paleozóica do Paraná ocupa, em território brasileiro uma área de aproximadamente 1.000.000 Km², cerca de dois terços dos quais estão cobertos por derrames basálticos jurássicos. Fig. 3.

FIGURA 3 - ÁREA DA BACIA DO PARANÁ



A seção estratigráfica presente na Bacia do Paraná é mostrada na figura 4.

Nesta bacia foram perfurados, até o momento, 113 poços, sem que fossem localizadas acumulações comerciais de hidrocarbonetos. A presença de rochas-reservatório e de níveis com razoável potencial gerador de hidrocarbonetos indica, que na bacia existem condições para a ocorrência de acumulações de óleo e ou gás. A dificuldade na detecção de estruturas pelos métodos geofísicos correntes é o principal fator negativo para sua exploração, devido à existência de grande volume de rochas basálticas nesta área.

3.1. ATIVIDADES DE PERFURAÇÃO NA BACIA DO PARANÁ

A perfuração na Bacia do Paraná deu início em 29/08/52 através do poço 1-CP-1-SP com a sonda SC-16 (Petrobrás) localizado no Estado de São Paulo, atingindo a profundidade final de 1546m.

Em 12 de maio de 1980, deu-se início à perfuração do primeiro poço através do Contrato de Risco com o poço 1-PAS-1-SP, também localizado no Estado de São Paulo, atingindo a profundidade final de 2105m.

Até junho de 1995, já foram perfurados 113 poços na Bacia do Paraná, sendo 79 poços realizados pela Petrobrás e 34 poços por Contratos de Risco.

Foram perfurados até o momento 314.280m sendo 189.991m pela Petrobrás e 124.289m por Contratos de Risco.

Em 1957, foi realizado o poço mais raso na Bacia com 219m, poço 1-M-1-PR, no Estado do Paraná, em 12 dias.

O record de profundidade na Bacia até o momento é de 5912m, poço 1-API-1-PR, no Estado do Paraná, executado pela Petrobrás em 1991 com duração de 252 dias.

A profundidade média de todos os poços da Bacia é de 2.814m com duração média de 176 dias, com média de 16m/sonda.dia.

A distribuição anual de poços realizados na Bacia é ilustrada na figura 5.

Tabela 1, mostra a realização de poços por Estado. Note-se que no estado do Paraná, com 33 poços realizados, houve até o momento, maior esforço exploratório.

Na bacia do Paraná, foram previstos a perfuração de 2 poços pioneiros terrestres para 1995, sendo 1 poço no Estado do Paraná 1-GB-1-PR (Garça Branca) de 4296m (já concluído e em fase de avaliação) e outro no Estado de Santa Catarina 1-FR-1-SC (Fazenda Roseira) de 2839m.

3.2. POÇOS RECENTES

A profundidade média dos últimos 4 poços foi de 4430m executados em 167 dias por poço. Observamos que houve uma tendência de perfuração de poços mais profundos e um avanço significativo no rendimento das atividades de perfuração, onde conseguiu-se uma média de 27 m/sonda.dia se comparada com a média geral de 16m/sonda.dia.

FIGURA 4 - COLUNA ESTRATIGRÁFICA DA BACIA DO PARANÁ

CRONO-ESTRATIGRÁFICA		LITO-ESTRATIGRÁFICA	
ERA	PERÍODO	FORMAÇÃO	LITOLOGIA
CENO-ZÓICA	QUAT.	CACHOEIRINHA	CLÁSTICOS ARG.
	TERC.		
MESOZÓICA	CRETÁCEO	CAIUÁ/BAURU	FLH,SLT,ARN
		SERRA GERAL	BASALTO
	JURÁSSICO	BOTUCATU	ARENITOS
	TRIÁSSICO		
PALEOZÓICA	PERMIANO	TEREZINA	SLT,ARN
		RIO BONITO	ARENITOS
		ITARARÉ	ARN int. DIA
	CARBONIFERO		
	DEVONIANO	PONTA GROSSA	FLH, interc. DIA
		FURNAS	ARN
	SILURIANO	VILA MARIA	FLH, ARN, int. BAS
ORD.	?		
EMBASAMENTO			

FIGURA 5 - POÇOS DA BACIA DO PARANÁ

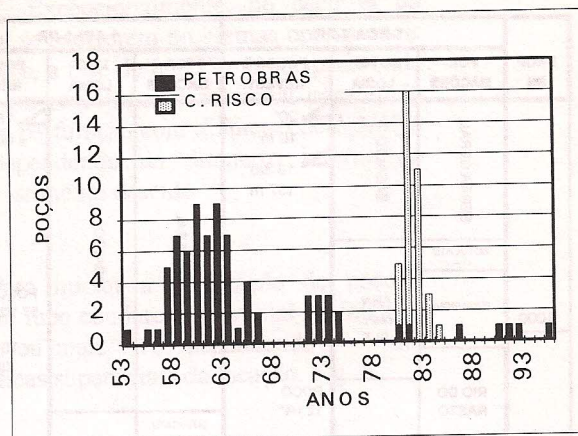


TABELA 1 - POÇOS DA BACIA DO PARANÁ POR ESTADO

ESTADO	PETROBRAS	CONTRATO DE RISCO	TOTAL
RIO GRANDE DO SUL	7	4	11
SANTA CATARINA	25	3	28
PARANÁ	21	12	33
SÃO PAULO	13	14	27
MATO GROSSO	2	0	2
MATO GROSSO DO SUL	10	1	11
GOIÁS	1	0	1
TOTAL	79	34	113

Esquemas de poços e revestimentos e suas respectivas profundidades encontram-se na figura 6. Observe-se que as profundidades finais destes poços e as ocorrências geológicas são bastante diversificadas, isto conduziu a diferentes tipos de projetos para a execução destes poços.

3.3. Apoio Logístico às Operações

Em função de poucas atividades realizadas na Bacia do Paraná e por abranger grandes extensões, atualmente toda atividade operacional é exercida pelo órgão baseado na cidade de São Mateus - ES. Assim, o apoio operacional às atividades de uma única sonda isolada e distante, torna-se muito oneroso. Para cada locação são providenciados contratos de hotelaria, transporte local, de manutenção, etc. Acessórios de sonda ou equipamentos de poços são providenciados normalmente de bases localizadas em São Mateus - ES ou de Macaé - RJ. Para a desmontagem, transporte e montagem (DTM) de uma sonda convencional destinada para a Bacia do Paraná, são dispendidos, em média, 25 dias

rochas normalmente são extremamente duras e que devem ser perfurados com maiores diâmetros (26" ou 17 1/2") em que se obtém baixas taxas de penetração principalmente nos primeiros metros do poço, em que pouco peso sobre a broca é aplicado devido a impossibilidade de se agregar quantidades necessárias de comandos à coluna de perfuração.

Para maximizar o rendimento, é utilizado comandos de grandes diâmetros (10" de perfil quadrado), embora, de difícil manuseio, para se obter o máximo de peso disponível sobre a broca.

Durante a perfuração das camadas de basalto, normalmente é adicionado absorvedores de vibração na coluna de perfuração para minimizar desgastes prematuros das brocas e reduzir possíveis danos à coluna de perfuração.

Quando estas camadas de basalto ocorrem fraturadas, podem ocasionar perdas de circulação que são contornadas com tampões de LCM (fluidos com materiais selantes) e em casos mais críticos, são instalados tampões de cimento, que vêm onerar em muito o custo final do poço. Além disso, em algumas locações estas camadas de basalto podem desmoronar em forma de pequenos blocos para dentro do poço ocasionando prisões de coluna que podem levar à perda do poço.

3.7. AVALIAÇÃO E COMPLETAÇÃO DE POÇOS

A medida que o poço é perfurado, informações diversas são coletadas para avaliação do mesmo. Os meios de avaliação mais comumente utilizados são coleta de amostras de calha, detecção de gás incorporado à lama em circulação, perfilagens, testemunhagens, testes de formação e produção. Uma vez identificados intervalos permeáveis e portadores de fluidos (água, gás ou óleo), os mesmos podem ser colocados em produção a depender de avaliações técnico-econômicas. O conjunto de operações realizadas após o término dos trabalhos de perfuração, visando colocar o poço em produção ou injeção de fluidos no reservatório, é entendido como completação de poço.

A figura 8, mostra uma possível configuração de coluna para permitir a produção do poço de uma única zona produtora. A figura 9, mostra um esquema de equipamentos para a produção de água.

FONTES DE CONSULTA:

Petrobrás/Deper/Superf - SET/94- **A Petrobras e a Perfuração no Brasil** -

VIRO, J.E. NOV/85 **Avaliação de Formação no Brasil** - Schulumberger -

Vicente, R. & Garcia, J.E.L. - 91 **Fundamentos de Completção** - Petrobrás/ CENNOR

Banco de Dados de Exploração e Produção da Petrobrás.

FIGURA 8 - EXEMPLO DE POÇO COMPLETADO COM BOMBEIO CENTRÍFUGO SUBMERSO - BCS - POÇO TERRESTRE

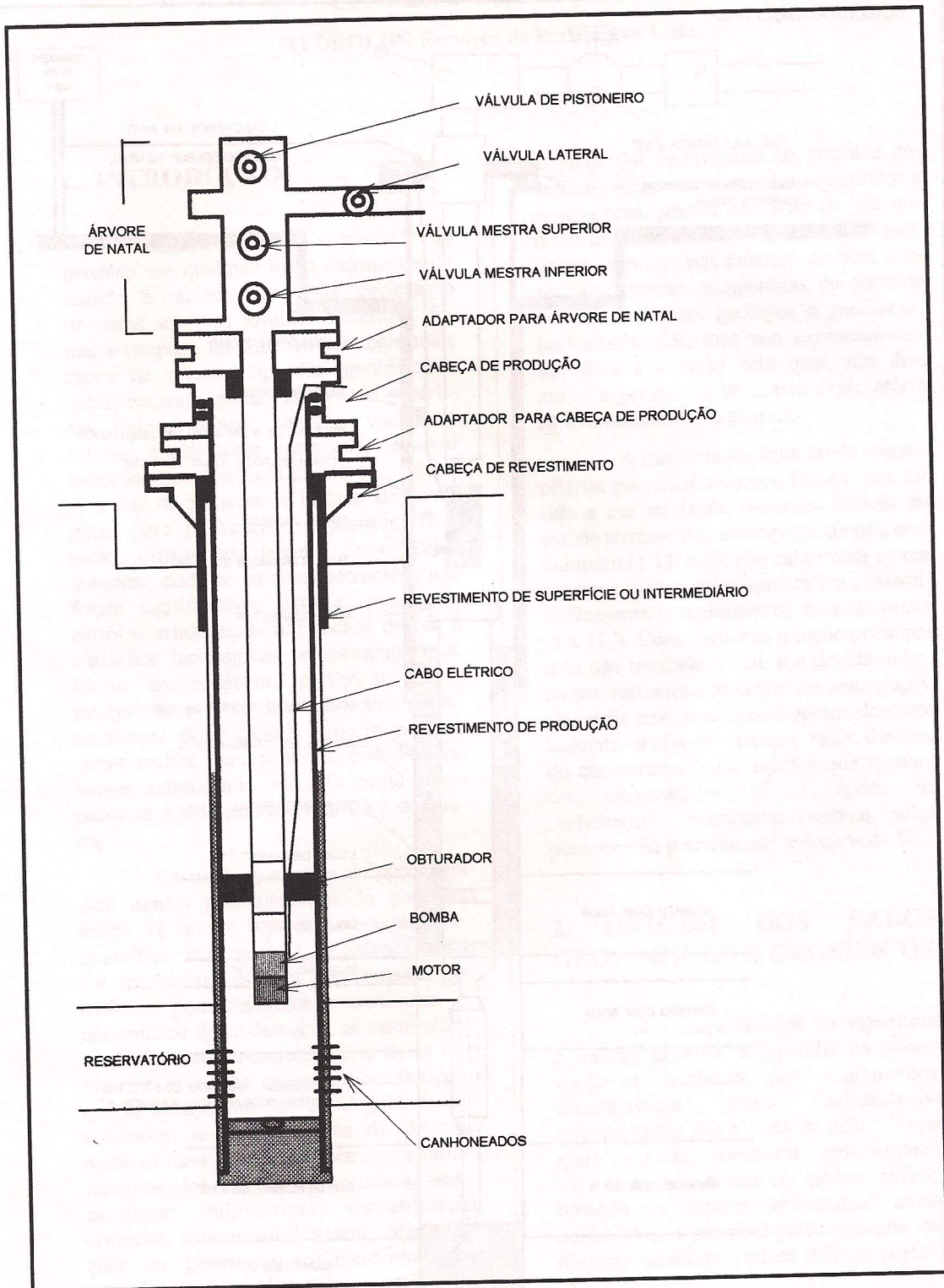


FIGURA 9 - POÇO EQUIPADO PARA A PRODUÇÃO DE ÁGUA

