

PROJETO CAMPO-ESCOLA: REVITALIZAÇÃO DE CAMPOS MADUROS DE PETRÓLEO NO ESTADO DA BAHIA

J. B. Oliveira Júnior¹, A. A. Menezes², D. B. Galo³.

- 1- Departamento de Ciência e Tecnologia dos Materiais da Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia.
Rua Aristides Novis, 2. Federação. CEP 40210-630. Salvador - BA
E-mail: jbeh@ufba.br
- 2- Departamento de Ciência e Tecnologia dos Materiais da Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia.
Rua Aristides Novis, 2. Federação. CEP 40210-630. Salvador - BA
E-mail: andradedemenezes@ig.com.br
- 3- Departamento de Ciência e Tecnologia dos Materiais da Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia.
Rua Aristides Novis, 2. Federação. CEP 40210-630. Salvador - BA
E-mail: davgalo@ufba.br

RESUMO

Com o fim do monopólio do petróleo, em 1997, alguns campos antieconômicos para o Petróleo Brasileiro S. A. (Petrobrás), os chamados campos maduros, foram devolvidos à Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Esta, por sua vez, doou estes campos para instituições federais de ensino nos Estados do Rio Grande do Norte (Universidade Federal do Rio Grande do Norte) e da Bahia (Universidade Federal da Bahia). Assim, foi criado o Projeto Campo-Escola, que tem como objetivo capacitar e formar profissionais qualificados na área petrolífera por meio do aproveitamento e revitalização de cinco campos maduros de petróleo/gás: Bela Vista, Caracatu, Fazenda Mamoeiro, Riacho Sesmária e Quiambina. Após a avaliação dos reservatórios dos referidos campos, através de dados fornecidos pela ANP, optou-se por reentrar primeiramente no Poço QB-04A do Campo de Quiambina, localizado na cidade de Entre Rios, Recôncavo Baiano. O presente trabalho tem como objetivo demonstrar a importância do projeto, bem como o processo de licenciamento ambiental e a reativação do Poço I -QB-04A-BA que teve sua produção reiniciada pelo Projeto Campo-Escola em janeiro de 2004 e deste período até a presente data já produziu cerca de 8600 barris de petróleo, já que em outubro a ANP estará promovendo a 7ª Rodada de Licitações com intuito de motivar pequenas e médias empresas em investir na produção destes campos considerados maduros, sendo o Projeto Campo-Escola um exemplo bem sucedido deste tipo de empreendimento.

PALAVRAS-CHAVE: petróleo, gás, campos maduros, licenciamento ambiental, capacitação.

I. INTRODUÇÃO

Segundo Shecaira (2004), campos maduros são aqueles em que a fração de óleo recuperada se aproxima do fator de recuperação final. No Brasil, a maioria deles está localizada nas bacias do Recôncavo, Potiguar, Sergipe-Alagoas e do Espírito Santo.

O Projeto Campo-Escola é fruto de um convênio entre a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), financiadora, a Universidade Federal da Bahia (UFBA), executora, e a Fundação de Apoio a Pesquisa e Extensão (FAPEX), administradora dos recursos (Brasil, 2003). Foi iniciado em julho de 2003, com duração prevista até junho de 2007. Por meio de estudos destes campos, doados pela ANP, o programa tem como objetivos: formar mão-de-obra local qualificada, treinada em operação de campos de petróleo e gás, para atuar nas pequenas e médias empresas operadoras de campos de petróleo e propiciar o reinvestimento das riquezas geradas pela atividade petrolífera nas comunidades locais, proporcionando o desenvolvimento econômico e o enriquecimento de capital humano; criar condições para o desenvolvimento das comunidades locais, servindo como uma “incubadora” de empresas que poderão vir a atuar como operadoras de pequenos campos de petróleo ou como prestadoras de serviços afins; desenvolver, aperfeiçoar e/ou disseminar tecnologias para o aproveitamento racional do petróleo e do gás natural como fontes de energia; conduzir as operações de acordo com as melhores práticas de segurança, de modo a garantir a preservação do meio ambiente (Brasil, 2003).

Além do Recôncavo, onde existem cinco campos, conforme consta na Tabela I, o programa conta ainda com um outro pólo de atuação no Rio Grande do Norte. O projeto da Bacia Potiguar começou a ser implantado no ano passado, mas foi interrompido por conta do contingenciamento dos recursos da ANP. Por outro lado, a agência estuda a possibilidade de estender o projeto ao Espírito Santo (Siqueira, 2004).

Tabela I. Campos alocados ao Projeto Campo-Escola na Bahia (BRASIL, 2003)

Campo	Poços	Estado do Poço
Bela Vista	1-BLV-1-BA	Arrasado
	3-BLV-2-BA	Abandonado
	3-BLV-3-BA	Arrasado
	7-BLV-4-BA	Abandonado
	7-BLV-5-BA	Abandonado
	7-BLV-6-BA	Abandonado
Quiambina	7-BLV-7-BA	Arrasado
	2-QBST-1-BA	Arrasado
	1-QB-2-BA	Arrasado
	1-QB-3-BA	Arrasado
	1-QB-4-BA	Arrasado
	1-QB-4A-BA	Equipado
	1-QB-5-BA	Arrasado
	1-QB-6-BA	Arrasado
1-QB-7-BA	Arrasado	
Fazenda Mamoeiro	1-FMO-1-BA	Abandonado
Riacho Sesmaria	1-RSI-1-BA	Equipado
Caracatu	1-CTU-0001-BA	Abandonado
	1-CTU-0002-BA	Equipado

A nível nacional e internacional existem diversas experiências de “escolas”, a exemplo da Pedreira Escola, no município de Rui Barbosa-Ba, da Universidade de Queensland, na Austrália, contudo, tratando-se do recurso natural petróleo é sabido que o Projeto Campo-Escola é pioneiro a nível nacional, a nível mundial existe uma experiência bem sucedida na Venezuela de um projeto desse tipo. Instituições de nível superior de países como Noruega, Canadá e China já estiveram no Brasil para conhecer o Projeto Campo Escola e tentar implementá-lo em seus países.

A política de extração de petróleo e gás natural no Brasil difere da maioria dos outros países, onde o solo e subsolo pertencem ao proprietário da terra, independente da existência de petróleo e gás. Nos Estados Unidos, por exemplo, a produção de milhares de campos maduros de petróleo e gás é feita por pequenos produtores. Como no Brasil petróleo e gás são de propriedade da União. Atualmente, a ANP vem adotando uma política de aproveitamento das reservas remanescentes de poços em declínio de produção, já que elas, em conjunto, significarão um incremento substancial na produção petrolífera nacional, o que já ocorre nos Estados Unidos, mas para isso a ANP deve demonstrar às pequenas empresas interessadas em licitar os campos maduros a viabilidade deste tipo de projeto, por meio do Projeto Campo-Escola, sendo que na verdade cada empresa terá sua própria realidade, de acordo com a escolha dos campos e dos trabalhos a serem executados.

Atualmente, estão sendo desenvolvidos no âmbito do Projeto Campo-Escola: o Curso de Especialização em Engenharia de Petróleo, com carga horária de 629 h, voltado para profissionais da área de engenharia, e recentemente, com o apoio do projeto foi criada na UFBA, a habilitação em Petróleo no Curso de Engenharia de Minas, sendo a primeira turma com habilitação em petróleo aprovada no vestibular de 2005, contando com 50 vagas. No âmbito deste projeto, em dezembro de 2003, foi reabilitado o Campo de Quiambina e pretende-se, ainda este ano, reentrar no Campo de Fazenda Mamoeiro. O projeto está também realizando parcerias com empresas petrolíferas, com o intuito de treinar material humano e desenvolver soluções técnicas e inovadoras para os diversos problemas enfrentados na indústria petrolífera.

Segundo a ANP (2005), o setor de petróleo, incluindo as atividades de exploração, produção, transporte, refino e importação/exportação, constitui um dos principais geradores de impostos e taxas no país, sem falar das participações governamentais e dos donos de terras em áreas de produção, os denominados superficiários. São recursos que chegam ao Governo Federal e aos governos estaduais e municipais e que são utilizados para gerar benefícios sociais e de infraestrutura para a população.

Devido a essa constatação, e visando a agregar mais valor a esses recursos da União, a ANP, atendendo à Resolução nº 2/2004 do Conselho Nacional de Política Energética - CNPE, está incluindo na Sétima Rodada de Licitações parte dos 54 campos maduros devolvidos pela Petrobrás que estão atualmente em seu poder.

Os campos maduros em estudo para a Sétima Rodada de Licitações da ANP, sob a denominação de “Áreas com acumulações marginais inativas”, totalizam 11 no Estado da Bahia e 6 no Estado de Sergipe:

Ao apresentar essas áreas, a ANP pretende motivar as pequenas e médias empresas a investir em produção de petróleo em bacias terrestres maduras, onde as infra-estruturas para tratamento e transporte do petróleo e do gás natural já estão instaladas.

2. RESULTADOS E PERSPECTIVAS

O Campo de Quiambina está localizado no compartimento nordeste da Bacia do Recôncavo, no município de Entre Rios – BA. A concessão possui uma área aproximada de 1,2 km².

Os reservatórios produtores deste campo são formados por arenitos da Formação Candéias. Os volumes originais *in situ* de óleo e gás, reportados pela Petrobrás, são, respectivamente, de 157 mil m³ e 3,14 milhões de m³. Apresentam uma pressão original de 60 kgf/cm² e pressão de saturação de 43 kgf/cm². A produção inicial é de gás em solução e o fluido principal é óleo leve de 28,4° API. As características de permeabilidade, viscosidade e espessura definem o reservatório como de baixa transmissibilidade (cerca de 100mD.m/cP).

No Campo de Quiambina foram perfurados os poços 1-QB-2-BA, 1-QB-3-BA, 1-QB-4-BA, 1-QB-4A-BA, 1-QB-5-BA, 1-QB-6-BA, 1-QB-7-BA, sendo que apenas o Poço 1-QB-4-BA revelou-se produtor e todos os outros secos.

Em 1983, com a finalidade de avaliar o arenito turbidítico, portador de óleo, encontrado no 1-QB-4-BA no intervalo 625 a 629 m, foi perfurado o poço gêmeo 1-QB-4A-BA. Perfurado até 665 m, revelou a ocorrência de um corpo

arenoso entre 625 a 630 m, correspondente ao intervalo 625 a 629 m do poço anterior. Em abril de 1983 o poço foi revestido com tubulação de 5 ½", sendo o intervalo 626 a 629 m canhoneado e submetido a fraturamento. Após esta operação foram recuperados, por pistoneio, 25,5 m³ de óleo em 21 horas. O poço foi completado para produção de óleo nesse intervalo, por bombeio mecânico. Até 1997, quando foi fechado e devolvido à ANP (permaneceu sem produzir no período de 1990 a 1995, quando foi reativado), registrava uma produção acumulada de óleo e gás, respectivamente, de 7 mil e 136 mil m³ (Petróleo Brasileiro SA, 1997). Em dezembro de 2003, após a sua reavaliação pelo Projeto Campo-Escola, o poço 1-QB-4A-BA foi reaberto e colocado em produção em janeiro de 2004, tendo uma produção acumulada de 8600 barris de petróleo, conforme mostra a Figura 1.

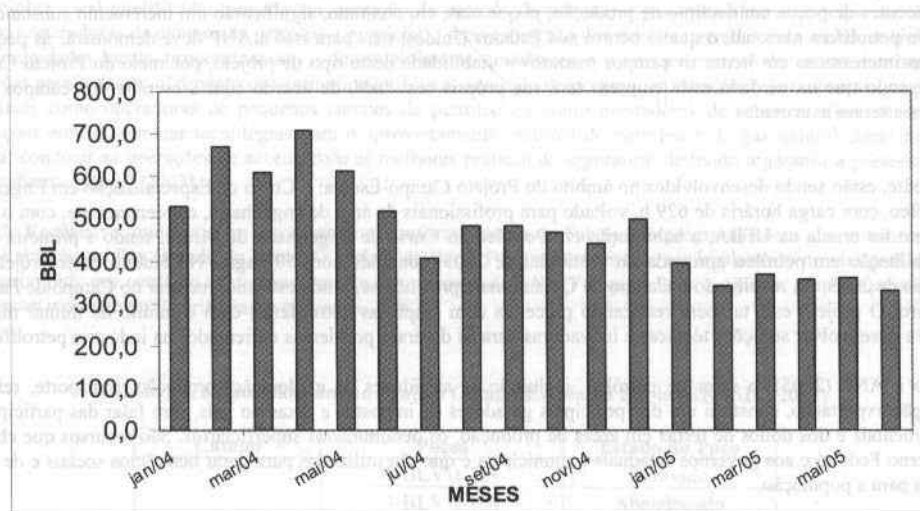


Figura 1. Produção do Poço de Quiambina 04-A (Fonte: Projeto Campo-Escola).

A extração de petróleo em campos maduros, como o Quiambina, é uma atividade que apresenta um certo risco. Por isto, elaborou-se, inicialmente, um plano de avaliação, que deve ser submetido à aprovação da ANP, para verificar a melhor maneira de se reentrar no poço, produzir, avaliar a produção e transportar o petróleo produzido. Por tratar-se de uma atividade de caráter temporário, parí passo a este plano, solicitou-se ao órgão ambiental local, o Centro de Recursos Ambientais (CRA), uma Autorização Ambiental (Art. 176 do regulamento da Lei 7.799/01), a qual caracteriza o empreendimento, realiza o diagnóstico dos meios físico, biótico e sócio-econômico e identifica os principais impactos ambientais, além da proposição das medidas mitigadoras. Após análises e vistorias feitas por técnicos do CRA, no poço QB-04A, a Autorização Ambiental, válida por um ano, foi concedida mediante o cumprimento de alguns condicionantes, dentre eles: a construção de um sistema de drenagem nas bordas da base do poço e a construção de uma caixa de separação água/óleo, para minimizar possíveis impactos ambientais nas proximidades do poço. Após o cumprimento dos condicionantes, o poço QB-04A foi colocado em produção em janeiro de 2004, em um teste de longa duração, em regime de trabalho de 12 horas/dia. Nos testes de longa duração, constatou-se o relevante potencial de produção de cerca de 15 barris/dia do poço QB-04A, atestando assim, a capacidade do poço. Após a sua análise, durante o período de Autorização Ambiental, se a produção continuar nos níveis esperados, requerer-se-á uma Licença Operação, para substituir a Autorização Ambiental anteriormente expedida.

Seguem abaixo alguns procedimentos a serem seguidos para licenciamentos de campos de petróleo/gás no Estado da Bahia:

- Elaboração do Plano de Avaliação, sendo que o mesmo deverá ser submetido à ANP;
- Preenchimento do formulário de análise prévia de documentos com técnicos do CRA;
- Preenchimento do formulário de requerimento;
- Apresentação da documentação pessoal e comprobatória do responsável legal pelo empreendimento;
- Preenchimento do Termo de Responsabilidade Ambiental;
- Relatório de caracterização ambiental;
- Termo de anuência do proprietário da área;

- Preenchimento e pagamento da Anotação de Responsabilidade Técnica;
- Pagamento da taxa relativa ao tipo de licença ambiental;
- Cumprimento dos condicionantes exigidos em visita feita pelo técnico do CRA;

O poço extrai o óleo por meio de bombeio mecânico, como pode ser visto na Figura 2, sendo acionado apenas uma parte do dia (07:00 às 19:00 h), pois embora apresente um BSW (*Basic Sediment and Water*) insignificante, produz grande quantidade de parafina. Toda a produção é transferida do tanque de armazenamento para carretas que transportam o óleo até a Estação de Tratamento de Bálsamo (Araçás) e de lá o óleo segue para a Refinaria Landulfo Alves (Candeias). A venda do óleo para a Petrobrás cobre os custos de pagamento de *royalties* e do pagamento do superficiário da terra onde o poço se encontra instalado. O restante é reinvestido no Projeto Campo-Escola.

O impacto ambiental da produção do poço se restringe ao seu entorno. Com o intuito de minimizar possíveis impactos ambientais, foram construídos: uma caixa de separação água/óleo; um dique de contenção com descarga direcionada para a caixa de separação água/óleo e sistemas de drenagem nas bordas da base do poço direcionados para a caixa de separação água/óleo (Machado, 2003).

As atividades de produção de petróleo e gás natural no Campo de Quiambina geram resíduos oleosos. Estes resíduos são oriundos das atividades de limpeza do antepoço, dos equipamentos de superfície, do tanque, das atividades com sonda de produção terrestre (SPT) e eventuais vazamentos acidentais.

Todo o resíduo gerado nas atividades de produção do citado campo é armazenado em tambores metálicos ou *containers*, em local adequado e, posteriormente, termo-destruído por empresa especializada e homologada pelo órgão de fiscalização ambiental. Os impactos ambientais decorrentes da revitalização do campo em questão são de pequena magnitude, locais e reversíveis.

O Projeto Campo-Escola utiliza os serviços do Centro de Defesa Ambiental (CDA) da Petrobrás para atuar no Campo de Quiambina, caso seja necessário (Machado, 2003).



Figura 2. Poço de Quiambina 04-A (Fonte: Projeto Campo-Escola).

O Campo de Fazenda Mamoeiro, próximo poço a ser reentrado, está situado também na Bacia do Recôncavo. Foi perfurado em outubro de 1982 pelo Poço 1-FMO-001-BA, colocado em produção em novembro de 1982 e fechado em janeiro de 1987. As produções acumuladas de óleo e gás são de 15,7 mil m³ (99 mil barris) e 16,6 milhões de m³, respectivamente. A área do bloco devolvido é de 4,7 km², onde foram realizados 209,5 km de linhas sísmicas 2D e

perfurado um poço. Os reservatórios portadores de hidrocarbonetos são de arenitos da Formação Água Grande. As acumulações ocorrem à profundidade de 3.250 m. Os volumes originais *in situ* de óleo e gás, estimados pela Petrobrás, são da ordem de 3,07 milhões de m³ (19,3 milhões de barris) e 1,28 bilhões de m³, respectivamente (Petróleo Brasileiro SA, 1997).

Segundo Machado (2004), o óleo e o gás natural produzidos com a reentrada no Campo de Fazenda Mamoeiro, serão inicialmente destinados à Petrobrás. Em um segundo estágio, o gás produzido será destinado à geração de energia elétrica a ser absorvida pela Companhia de Energia Elétrica da Bahia (COELBA). Também está sendo estudada a utilização de parte do gás produzido para alimentação de uma olaria-escola em benefício da comunidade local.

A previsão de produção mostrada na Figura 3 está baseada na premissa conservadora de que o reservatório, ao ser reaberto, encontrar-se-á na mesma pressão observada após seu fechamento, em 1987, no declínio de produção e na evolução da razão gás óleo (RGO) observados nos últimos dois anos de produção.

O poço produzirá por surgência. O fluido produzido passará por um conjunto de dois estágios de separação bifásica e por um *scrubber*. Daí, o óleo e água serão armazenados em um tanque elevado de quinhentos barris e entregue à Petrobrás por carretas. O gás sofrerá compressão e será entregue à Petrobrás em uma linha de gás proveniente do Campo de Conceição, que passa próximo ao Campo de Fazenda Mamoeiro, com 30 kgf/cm². Em uma segunda etapa, o gás poderá ser utilizado em alguns projetos alternativos, tal como: geração de energia elétrica, a partir de uma turbina doada pela COELBA. Esta energia gerada poderá ser absorvida por usuários individuais, isto é comunidade local de baixa renda, como fonte de alimentação de energia para a Olaria-Escola ou no engarrafamento para uso em automóveis.

O processo de licenciamento do Campo de Fazenda Mamoeiro foi elaborado nos mesmos moldes do Campo de Quiambina, sendo que este licenciamento está em processo de tramitação no CRA, e só a partir da emissão da autorização ambiental, poderão realizar testes de produção do referido campo.

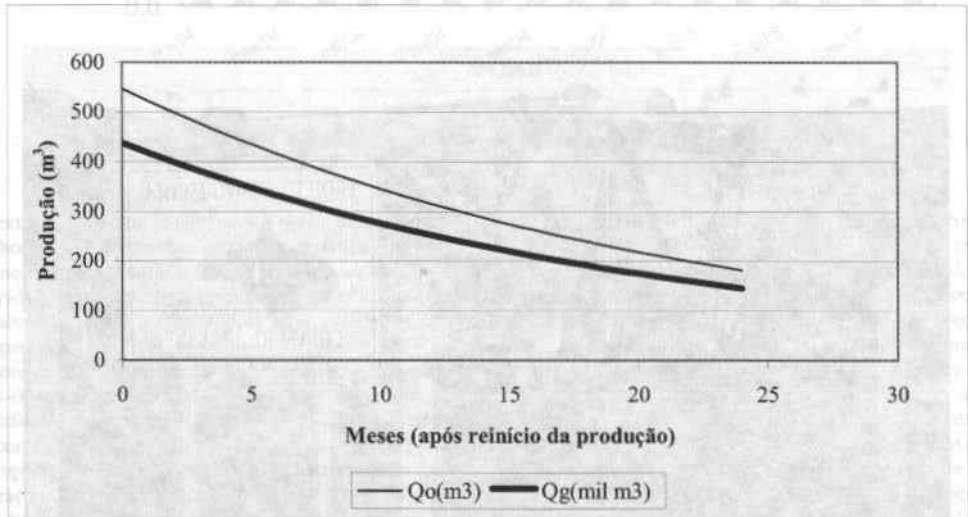


Figura 3. Previsão de Produção do Campo de Fazenda Mamoeiro (Fonte: Machado, 2004).

3. CONCLUSÃO

O Projeto Campo-Escola pode ser tomado como exemplo para as empresas que visam a revitalização de campos maduros, já que em outubro do ano corrente a ANP promoverá a 7ª Rodada de Licitação, onde serão negociados campos maduros localizados na Bacia do Recôncavo e na Bacia de Sergipe-Alagoas. A reabertura do Campo de Quiambina, a futura reentrada nos outros campos alocados ao projeto, a criação do Curso de Especialização em Engenharia de Petróleo e a aliança do Projeto com empresas petrolíferas possibilitam a formação de profissionais no

setor de petróleo e gás e impulsionarão a economia local por meio de pagamento de *royalties* e superficiário e geração de emprego e renda, beneficiando dessa forma a sociedade.

4. AGRADECIMENTOS

Os nossos sinceros agradecimentos às seguintes empresas/instituições que viabilizaram a realização do presente trabalho: à ANP, pelo financiamento do Projeto Campo-Escola e pela concessão dos campos de óleo e gás; à UFBA pela operacionalização do Projeto Campo-Escola; à Fundação de Apoio à Pesquisa e Extensão (FAPEX), pela administração financeira do projeto e à Petrobrás, pela supervisão e operação do Poço 1-QB-04A-BA.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANP - Disponível em: http://www.brasil-rounds.gov.br/round7/acumulacoes_marginais.asp - Acessado em 03/05/2005.
- BRASIL - ANP/UFBA, Convênio de Mútua Colaboração para a Implementação do Projeto Campo-Escola. Salvador, 2003.
- MACHADO, Admar J. F. Plano de Avaliação do Campo de Fazenda Mamoeiro. In: Projeto Campo-Escola - Convênio UFBA/ANP. Salvador, nov., 2004.
- MACHADO, Admar J. F. Plano de Avaliação do Campo de Quiambina. In: Projeto Campo-Escola - Convênio UFBA/ANP. Salvador, jul., 2003.
- PETRÓLEO BRASILEIRO SA, Relatório de Devolução do Campo Fazenda Mamoeiro, 1997.
- PETRÓLEO BRASILEIRO SA, Relatório de Devolução do Campo Quiambina, 1997.
- SHECAIRA, Farid S. Programa de Recuperação Avançada de Petróleo - Petróleo Brasileiro SA - Disponível em: http://www2.petrobras.com.br/tecnologia/portugues/programas_tecnologicos/revitalizacao_campos_maduros.stm - Acessado em 20/04/2005.