

Impactos das Tecnologias nas Engenharias 5

**Franciele Bonatto
João Dallamuta
Rennan Otavio Kanashiro
(Organizadores)**

Franciele Bonatto
João Dallamuta
Rennan Otavio Kanashiro
(Organizadores)

Impactos das Tecnologias nas Engenharias

5

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

I34 Impactos das tecnologias nas engenharias 5 [recurso eletrônico] / Organizadores Franciele Bonatto, João Dallamuta, Rennan Otavio Kanashiro. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Impactos das Tecnologias nas Engenharias; v. 5)

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-85-7247-195-4
DOI 10.22533/at.ed.954191503

1. Engenharia. 2. Inovações tecnológicas. 3. Tecnologia.
I. Bonatto, Franciele. II. Dallamuta, João. III. Kanashiro, Rennan Otavio.

CDD 658.5

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Caro leitor(a)

A engenharia, em um aspecto etimológico é derivada do latim ingenium , cujo significado é "inteligência" e ingeniare , que significa "inventar, conceber". A inteligência de conceber define o engenheiro.

Fácil perceber que aqueles cujo ofício está associado a inteligência de conceber, dependem umbilicalmente da tecnologia. Mostrar parte desta ligação é o principal propósito desta obra.

Nela reunimos várias contribuições de trabalhos, ligados sobretudo a indústria petroquímica com potencial de impacto nas engenharias. São apresentados vários trabalhos de cunho tecnológico associados a temas como Biodiesel, Offshore, técnicas e ensaios associados a manutenção e segurança, processos químicos, entre outras temáticas. Todos com resultados e discussões enriquecedoras.

Aos autores dos diversos trabalhos que compõe esta obra, expressamos o nosso agradecimento pela submissão de suas pesquisas junto a Editora Atena. Aos leitores, desejamos que esta obra possa colaborar com suas carreiras e gerar uma reflexão mais aprofundada sobre a relação entre a tecnologia e a engenharia.

Boa leitura!

Franciele Bonatto
João Dallamuta
Rennan Otavio Kanashiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
PRODUÇÃO DE BIODIESEL ATRAVÉS DA REAÇÃO DE TRANSESTERIFICAÇÃO COM ÓLEO RESIDUAL E CATALISADOR DO TIPO ZS/MCM-41	
<i>Heloísa do Nascimento Souza</i>	
<i>Mateus Andrade Santos da Silva</i>	
<i>Carlos Eduardo Pereira</i>	
<i>José Jailson Nicacio Alves</i>	
<i>Bianca Viana de Sousa Barbosa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9541915031	
CAPÍTULO 2	12
DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA A DETERMINAÇÃO DE ADULTERANTES NO DIESEL S10 COM ÓLEOS VEGETAIS	
<i>Anne Beatriz Figueira Câmara</i>	
<i>Fernanda Maria de Oliveira</i>	
<i>Heloise Oliveira Medeiros de Araújo Moura</i>	
<i>Leila Maria Aguilera Campos</i>	
<i>Clenildo de Longe</i>	
<i>Luciene da Silva Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9541915032	
CAPÍTULO 3	24
BENTONITA CÁLCICA TRATADA QUIMICAMENTE VIA ACIDIFICAÇÃO E IMPREGNADA COM ÓXIDO METÁLICO COMO CATALISADOR NA OBTENÇÃO DE BIODIESEL	
<i>Renan Pires de Araújo</i>	
<i>Yasmin Maria da Silva Menezes</i>	
<i>Erivaldo Genuino Lima</i>	
<i>Adriana Almeida Cutrim</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9541915033	
CAPÍTULO 4	32
REDUÇÃO DO TEOR DE ÓLEOS E GRAXAS DA ÁGUA PRODUZIDA UTILIZANDO MICROEMULSÃO COM TENSOATIVO VEGETAL	
<i>Jôsy Suyane de Brito Souza</i>	
<i>Luiz Mário Nelson de Góis</i>	
<i>José Roberto de Souza</i>	
<i>George Simonelli</i>	
<i>Luiz Carlos Lobato dos Santos</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9541915034	
CAPÍTULO 5	45
REUTILIZAÇÃO DO CATALISADOR DO TIPO MOO ₃ /MCM-41 NA REAÇÃO DE TRANSESTERIFICAÇÃO DO ÓLEO DE SOJA	
<i>Heloísa do Nascimento Souza</i>	
<i>André Miranda da Silva</i>	
<i>José Jailson Nicacio Alves</i>	
<i>Bianca Viana de Sousa Barbosa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9541915035	

CAPÍTULO 6 53

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DO DIESEL APÓS ADIÇÃO DO BIODIESEL EM DIFERENTES PROPORÇÕES

Lorena Silva Querino da Costa
Tatyane Medeiros Gomes da Silva
Rafael Viana Sales
Anne Beatriz Figueira Câmara
Leila Maria Aguilera Campos
Luciene Santos de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.9541915036

CAPÍTULO 7 61

DIFERENTES MÉTODOS DE EXTRAÇÃO DO MATERIAL LIPÍDICO PRESENTE NO CHORUME: UM POSSÍVEL CAMINHO PARA PRODUÇÃO DE BODIESEL

Tamara Miranda de Moura
Miguel Martins dos Santos Neto
Daniele da Silva Oliveira
Rafael Oliveira Batista
Anne Gabriella Dias Santos
Luiz di Souza

DOI 10.22533/at.ed.9541915037

CAPÍTULO 8 78

AVALIAÇÃO DO COMPLEXO OXALATO MISTO DE NIÓBIO E TÂNTALO COMO CATALISADOR NA PRODUÇÃO DE BODIESEL VIA ESTERIFICAÇÃO METÍLICA

Tiago Fernandes de Oliveira
Maria Veronilda Macedo Souto
Angelinne Costa Alexandrino
Carlson Pereira de Souza
Rayane Ricardo da Silva

DOI 10.22533/at.ed.9541915038

CAPÍTULO 9 87

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE ZNMCM-41 E NIMCM-41 APLICADOS NA DESSULFURIZAÇÃO ADSORTIVA DO DIESEL CÔMBUSTÍVEL

Rafael Viana Sales
José Alberto Batista da Silva
Tatiana de Campos Bicudo
Maritza Montoya Urbina
Leila Maria Aguilera Campos
Luciene da Silva Santos

DOI 10.22533/at.ed.9541915039

CAPÍTULO 10 99

INFLUÊNCIA DO FRACIONAMENTO DE PETRÓLEO POR SISTEMA PRESSURIZADO PARA A DETERMINAÇÃO DE ÁCIDOS NAFTÊNICOS POR GC/MS E GC×GC/TOF-MS

Juciara dos Santos Nascimento
Roberta Menezes Santos
Flaviana Cardoso Damasceno
Silvia Maria Silvia Egues
Elton Franceschi
Lisiane dos Santos Freitas

DOI 10.22533/at.ed.95419150310

CAPÍTULO 11 112

DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA PARA DETERMINAÇÃO DE ENXOFRE TOTAL EM PETRÓLEO PESADO POR CROMATOGRAFIA DE ÍONS

Álvaro Gustavo Paulo Galvão
Jildimara de Jesus Santana
Izabel Kaline da Silva Oliveira
Emily Cintia Tossi de Araújo Costa
Djalma Ribeiro da Silva

DOI 10.22533/at.ed.95419150311

CAPÍTULO 12 121

OTIMIZAÇÃO DO MÉTODO DE SEPARAÇÃO SARA E USO DE CORRELAÇÕES MATEMÁTICAS NA AVALIAÇÃO COMPOSICIONAL DE ÓLEOS CRUS

Keverson Gomes de Oliveira
Heloise Oliveira Medeiros de Araújo Moura
José Alberto Batista da Silva
Valdic Luiz da Silva
Ramoni Renan Silva de Lima
Luciene da Silva Santos

DOI 10.22533/at.ed.95419150312

CAPÍTULO 13 131

TÉCNICA DE INSPEÇÃO ULTRASSÔNICA PARA O MONITORAMENTO DO MECANISMO DE DANO EM DUTOS DE TRANSPORTE DE PETRÓLEO

David Domingos Soares da Silva
Genilton da França Barros Filho

DOI 10.22533/at.ed.95419150313

CAPÍTULO 14 138

USO DE ENSAIO NÃO DESTRUTIVO BASEADO EM PARÂMETROS MAGNÉTICOS COMO TÉCNICAS AVANÇADAS DE MANUTENÇÃO PARA O MONITORAMENTO DA INTEGRIDADE ESTRUTURAL DE EQUIPAMENTOS OFFSHORE

David Domingos Soares da Silva
Genilton da França Barros Filho

DOI 10.22533/at.ed.95419150314

CAPÍTULO 15 144

SIMULAÇÃO FLUIDODINÂMICA (CFD) DE VAZAMENTO DE GASES INFLAMÁVEIS EM PLATAFORMAS OFFSHORE

Davith da Silva Campos
Anaximandro Anderson Pereira Melo de Souza
Paulo Emanuel Medeiros Paula
Lígia Maria dos Santos Barros Rodrigues
Luís Jorge Mesquita de Jesus

DOI 10.22533/at.ed.95419150315

CAPÍTULO 16 153

CONCEPTUAL DEVELOPMENT OF AN UNDERGROUND EXCAVATION TECHNIQUE

Lidiani Cristina Pierri
Rafael Pacheco dos Santos
Jair José dos Passos Junior
Anderson Moacir Pains
Marcos Aurélio Marques Noronha

DOI 10.22533/at.ed.95419150316

CAPÍTULO 17	164
ANÁLISE DE UM TESTE DE FORMAÇÃO A POÇO REVESTIDO DA BACIA POTIGUAR	
<i>Marcio Murinelly Josino Filho</i>	
<i>João Luiz Porfirio da Silva</i>	
<i>Regina Celia de Oliveira Brasil Delgado</i>	
<i>Jardel Dantas da Cunha</i>	
<i>Antônio Robson Gurgel</i>	
DOI 10.22533/at.ed.95419150317	
CAPÍTULO 18	172
REMOÇÃO DE ÓLEOS E TURBIDEZ DA ÁGUA PRODUZIDA DO PETRÓLEO UTILIZANDO POLIELETROLITOS COMERCIAIS	
<i>Valécia Dantas de Souza</i>	
<i>João Luiz Porfirio da Silva</i>	
<i>Márcio Murinelly Josino Filho</i>	
<i>Andrea Francisca Fernandes Barbosa</i>	
<i>Rafael Oliveira Batista</i>	
DOI 10.22533/at.ed.95419150318	
CAPÍTULO 19	180
OBTENÇÃO DE ALUMINATO DE ZINCO ATRAVÉS DO MÉTODO HIDROTÉRMICO ASSISTIDO POR MICRO-ONDAS E APLICAÇÃO COMO CATALISADOR NA OBTENÇÃO DO BIODIESEL	
<i>Erivane Oliveira da Silva</i>	
<i>Guilherme Leocárdio Lucena</i>	
<i>Max Rocha Quirino</i>	
DOI 10.22533/at.ed.95419150319	
CAPÍTULO 20	191
ESTUDO DA LUMINOSIDADE EM SOLUÇÃO DE NITRATO DE PRATA PARA DETERMINAÇÃO DE SULFETO EM ÁGUA POR POTENCIOMETRIA	
<i>Larissa Sobral Hilário</i>	
<i>Letícia Gracyelle Alexandre Costa</i>	
<i>Ana Gabriela Soares da Silva</i>	
<i>Henrique Borges de Moraes Juviano</i>	
<i>Djalma Ribeiro da Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.95419150320	
SOBRE OS ORGANIZADORES	199

ANÁLISE DE UM TESTE DE FORMAÇÃO A POÇO REVESTIDO DA BACIA POTIGUAR

Marcio Murinelly Josino Filho

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Centro de Engenharias
Mossoró – RN

João Luiz Porfirio da Silva

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Centro de Engenharias
Mossoró – RN

Regina Celia de Oliveira Brasil Delgado

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Centro de Engenharias
Mossoró – RN

Jardel Dantas da Cunha

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Centro de Engenharias
Mossoró – RN

Antônio Robson Gurgel

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Centro de Engenharias
Mossoró – RN

RESUMO: Na avaliação de formações geológicas, os testes de pressão são realizados com a finalidade de analisar uma significativa porção do reservatório em fluxo, objetivando principalmente determinar sua capacidade de produção. O teste de formação a poço revestido pode ser caracterizado como uma completação provisória, que se faz no poço e consiste em estabelecer um diferencial de pressão entre

a formação geológica e o interior do poço, forçando os fluidos das rochas-reservatório a serem produzidos. Neste tipo de teste, são descidos equipamentos que tem como objetivo a verificação de dados que resultem em valores qualitativos e quantitativos referentes ao reservatório como por exemplo: pressão estática, permeabilidade, danos, barreiras e coleta de fluidos, culminando na tomada de decisão sobre a viabilidade econômica da exploração da jazida, ou então em medidas secundárias (abandono, estimulação, injeção de fluidos, entre outras). Desta forma, este trabalho consistiu em analisar os resultados referentes a um teste de formação de um poço revestido localizado na Bacia Potiguar. De acordo com os resultados obtidos, foi possível verificar que o teste foi conclusivo, pois as aberturas e fechamentos das válvulas deram-se de forma satisfatória, onde foram estimados os seguintes parâmetros da formação: pressão estática, transmissibilidade, permeabilidade absoluta, dano à formação geológica próxima ao poço e detecção de uma barreira de baixa permeabilidade no reservatório. Também foi constatado que o poço não é surgente, ou seja, necessitaria de um método de elevação artificial para a produção de fluidos.

PALAVRAS-CHAVE: Petróleo, Formação Geológica, Teste de Formação, Poço.

ABSTRACT: In the evaluation of geological formations, the pressure tests are carried out with the purpose of analyzing a significant portion of the reservoir in flow, aiming mainly to determine its production capacity. The coated well formation test can be characterized as a provisional completion, which is done in the well and consists of establishing a pressure differential between the geological formation and the interior of the well, forcing the reservoir rock fluids to be produced. In this type of test, equipment is descended that has as objective the verification of data that results in qualitative and quantitative values referring to the reservoir as for example: static pressure, permeability, damages, barriers and fluid collection, culminating in the decision making on the economic feasibility of the exploitation of the deposit, or in secondary measures (abandonment, stimulation, injection of fluids, among others). In this way, this work consisted of analyzing the results of a test of formation of a coated well located in the Potiguar Basin. According to the results, it was possible to verify that the test was conclusive, since the valve openings and closures were satisfactory, where the following formation parameters were estimated: static pressure, transmissibility, absolute permeability, damage to the formation near the well and detection of a barrier of low permeability in the reservoir. It has also been found that the well is not sprouting, that is, it would require an artificial lifting method for the production of fluids.

KEYWORDS: Oil, Geological Formation, Formation Test, Well.

1 | INTRODUÇÃO

Define-se avaliação de formações como sendo um conjunto de atividades que tem como objetivo avaliar qualitativa e quantitativamente o potencial de uma jazida de petróleo. Existem quatro técnicas principais para se avaliar uma formação: perfilagem a poço aberto; perfilagem de produção; teste de formação a poço aberto e teste de formação a poço revestido, que será o tema desse trabalho (THOMAS, 2004).

O teste de formação a poço revestido (TRF) equivale a uma completação provisória de um poço, que tem a finalidade de isolar o intervalo de interesse e promover, através de válvulas de fundo, períodos intercalados de fluxos e pressões estáticas. Os dados registrados através de registradores de pressão e temperatura descidos juntos com as ferramentas serão utilizados para avaliar o potencial produtivo da formação testada, no caso de uma zona produtora recém descoberta, ou avaliar danos e/ou possíveis depleções em reservatórios maduros. Os testes de formações são procedimentos caros, porém necessários, que devem ser realizados periodicamente durante toda a vida produtiva de um poço, com o objetivo de manter atualizados todos os dados referentes as pressões e vazões do mesmo. Com posse desses dados, algumas decisões importantes sobre procedimentos, intervenções ou até mesmo abandono podem ser tomadas com mais precisão, facilitando a aplicação do processo equivalente e evitando custos desnecessários (SOUZA, 2004).

Segundo Rosa, Carvalho e Xavier (2006), diversos tipos de testes podem ser

empregados e executados, dependendo dos objetivos que se esperam alcançar, como por exemplo: identificação de fluidos contidos na formação, verificação da pressão estática, existência de depleção, determinação da produtividade da formação, determinação de parâmetros da formação e do dano causado à formação e amostragem de fluidos para pressão, volume e temperatura.

Todos esses parâmetros podem ser obtidos através de um teste de formação a poço revestido padrão, somado a retirada de uma amostra para análise PVT.

A metodologia aplicada no teste de formação consiste na montagem e descida da coluna de teste no poço, coluna esta constituída de ferramentas para realização do teste e ferramentas para pescaria, caso a coluna venha a prender durante a realização do mesmo, tendo em vista que os diâmetros do revestimento e das ferramentas de teste são próximos, qualquer detrito ou deformação no revestimento pode ocasionar em uma prisão. Tendo em vista o custo envolvido durante todo o processo, e sendo a pescaria algo que venha a aumentar o tempo de sonda, e conseqüentemente, o valor agregado, as ferramentas de pescaria são descidas em conjunto como uma medida de segurança caso seja necessário.

Nessa fase de montagem da coluna é realizado um procedimento afim de verificar a vedação dos tubos, pois a passagem de fluido nos mesmos pode ocorrer devido a problemas relacionados a vedação das luvas da coluna, uma vez que a coluna de teste deve ser descida sem fluidos para maior representatividade do teste, porém o poço foi completado com fluido para ser operado com segurança, devido a isso ocorre uma grande pressão hidrostática nas luvas dos tubos da coluna de teste, logo qualquer desatenção durante a conexão das luvas na sonda, ou uma falta de inspeção nos tubos e nas luvas pode provocar falta de estanqueidade. Não sendo verificado qualquer problema na vedação, o teste de formação é realizado com períodos intercalados de fluxo e estática, objetivando medir a evolução da pressão no poço provocadas pelas variações de vazão e pressão em função do tempo. As medidas de vazão de um poço em fluxo, servem como indicativo da produtividade da formação e as medidas de pressão são utilizadas para calcular propriedades do reservatório (Thomas, 2004; Halliburton, 2004).

Este trabalho tem o objetivo de analisar os dados de um teste de formação a poço revestido da Bacia Potiguar, bem como, realizar interpretação quantitativa e qualitativa dos resultados gerados, baseando-se na literatura disponível sobre o assunto.

2 | METODOLOGIA

Os dados utilizados neste trabalho foram adquiridos de um teste de formação realizado em um poço revestido de um campo de petróleo terrestre localizado na Bacia Potiguar do nordeste brasileiro. A concessionária responsável pela exploração e produção do campo disponibilizou documentos sobre a realização do teste, além

de informações sobre tipo de rocha, intervalo do canhoneado, profundidade do poço e diâmetro do revestimento. Foi utilizado um software interno para interpretação dos dados. E por fim, por questões de confidencialidade as informações reais sobre o nome do poço e a empresa a qual ele pertence serão preservados, sendo utilizados então nomes fictícios. No quadro 1 estão descritas as informações sobre o poço.

NOME DO POÇO	7-UFERSA-01-RN
CAMPO	MOSSORÓ
EMPRESA	UFERSA
PROFUNDIDADE DO POÇO	1811,45 m
INTERVALO DO CANHONEADO	1690,0 – 1691,5 m
DIAMETRO DO REVESTIMENTO	7"
TESTE	TFR-01
TIPO DE TESTE	CONVENCIONAL
LITOLOGIA	ARENITO

Quadro 1 - Dados referente ao poço

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

O poço 7-UFERSA-01-RN foi testado no intervalo canhoneado de 1690,0- 1691,5 m, onde predomina a rocha do tipo arenito. O gráfico de temperatura e pressão em função do tempo apresentado na Figura 1 mostra os dados colhidos durante o teste. No instante próximo a $t=10h$ ocorre o assentamento do *packer*, evidenciado pela queda brusca na curva azul, seguido do início do primeiro fluxo, após esse evento ocorre o crescimento da curva até o instante próximo a $t=18h$ representando a primeira estática, seguido de uma queda brusca na curva de pressão, significando que o poço foi aberto para o segundo fluxo, desse instante até próximo momento em $t=34h$ o poço permanece em fluxo, a oscilação na curva de pressão nesse intervalo de tempo mostra que o poço não é surgente e foi necessário bombeá-lo para a retirada de fluido. O poço entra novamente em estática evidenciado pelo crescimento da curva de pressão, e próximo ao instante $t=68h$ ocorre um pico de pressão que representa o desassentamento do *packer* e a conclusão do teste.

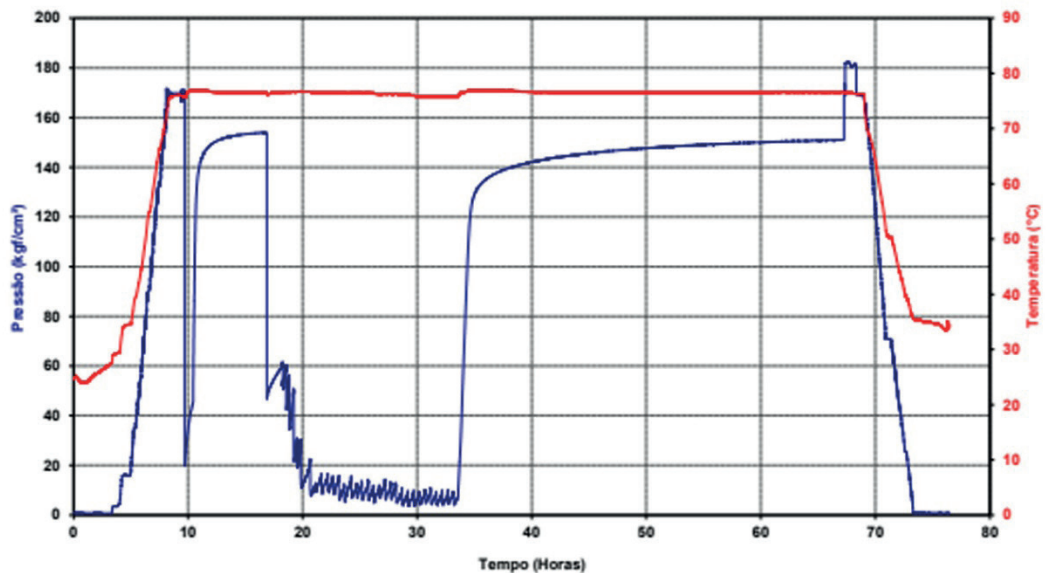


Figura 1- Descrição das etapas do teste registradas no gráfico pressão versus tempo

A Figura 2 apresenta um gráfico do log da pressão em kgf/cm² em função do log do tempo, dado em horas.

A pressão estática inicial do reservatório foi estimada em 157,12 kgf/cm² na profundidade de 1679,2 m, profundidade dos registradores.

Inicialmente se observa o efeito da estocagem da curva verde correspondente à variação da pressão em função do log do tempo, foi observado que para os intervalos aproximados compreendidos entre 0,01 e 0,2 ciclos logarítmicos de tempo corresponde ao período de estocagem, seguido de um período de transição entre a estocagem e o regime transiente. Posteriormente atinge o regime transiente caracterizando um fluxo radial infinito, dado pela derivada constante visualizada na curva vermelha entre os intervalos de 0,9 e 6 ciclos logaritmos de tempo, referente à derivada da pressão em relação ao log do tempo. Ao final da curva vermelha existe um indicativo de crescimento da mesma, o que sugere uma barreira de permeabilidade, mais tarde evidenciada a 43m de distância em relação ao poço por interpretação do *software* utilizado, e uma correlação dos dados de geofísica.

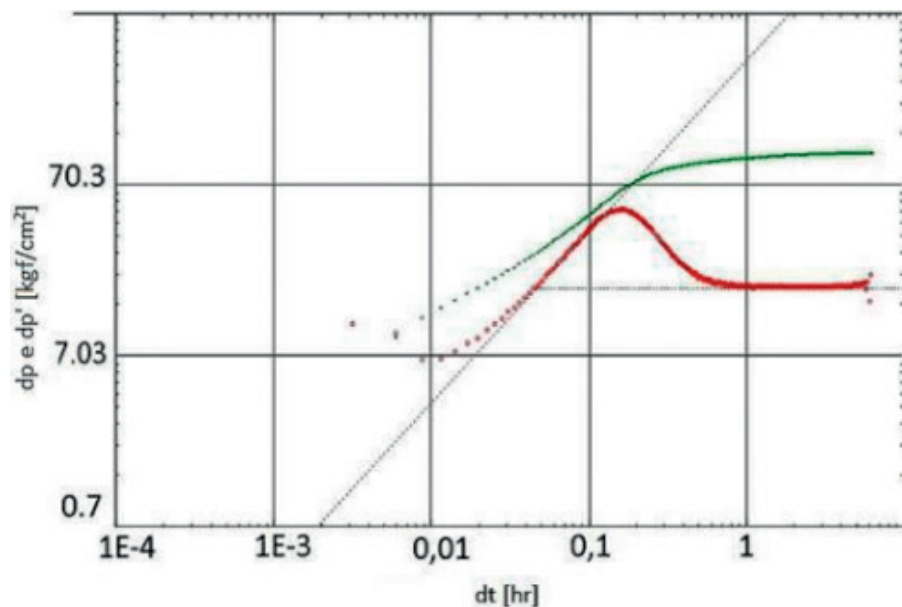


Figura 2 - Gráfico log-log da primeira estática

A Figura 3 apresenta o gráfico semi-log da segunda estática, onde observa-se que a pressão estimada é de 155,2 kgf/cm².

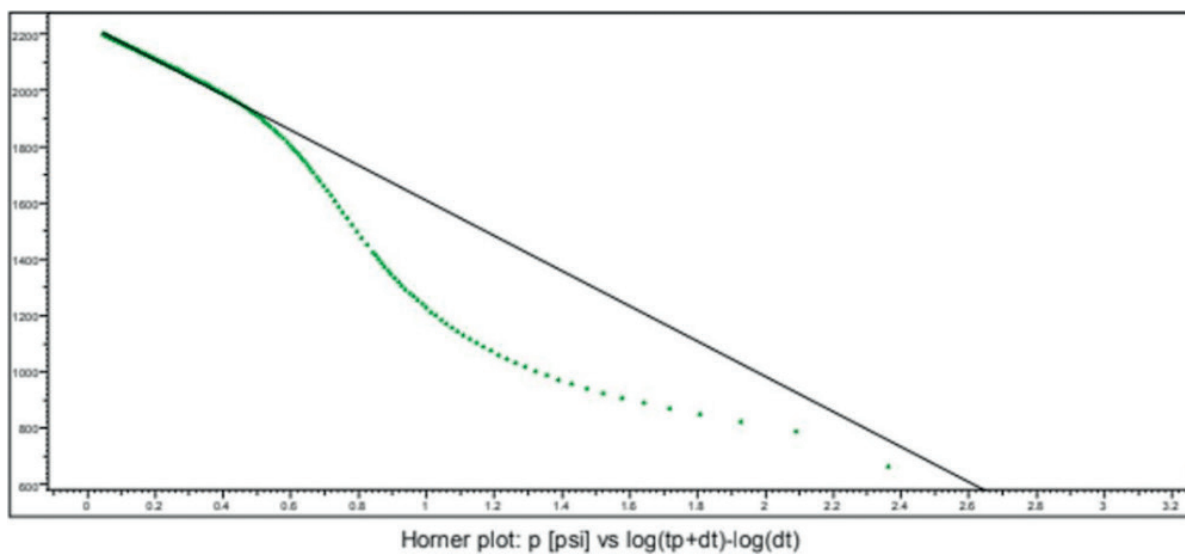


Figura 3 - Gráfico semi-log da segunda estática

Este valor de pressão foi obtido com a extrapolação do último intervalo onde a pressão é linear com a função $\text{Log} [(tp+\Delta t/\Delta t)]$. O reservatório não atingiu a pressão estimada mesmo tendo atingido o regime transiente, o que pode caracterizar dano na formação próxima ao poço ou depleção do reservatório, porém o software utilizado para analisar os dados identificou um dano leve ($S = 2,38$) e excluiu a possibilidade de depleção.

A Figura 4 mostra um gráfico da produção acumulada de líquido (óleo e água) em m³ em função do tempo em dias.

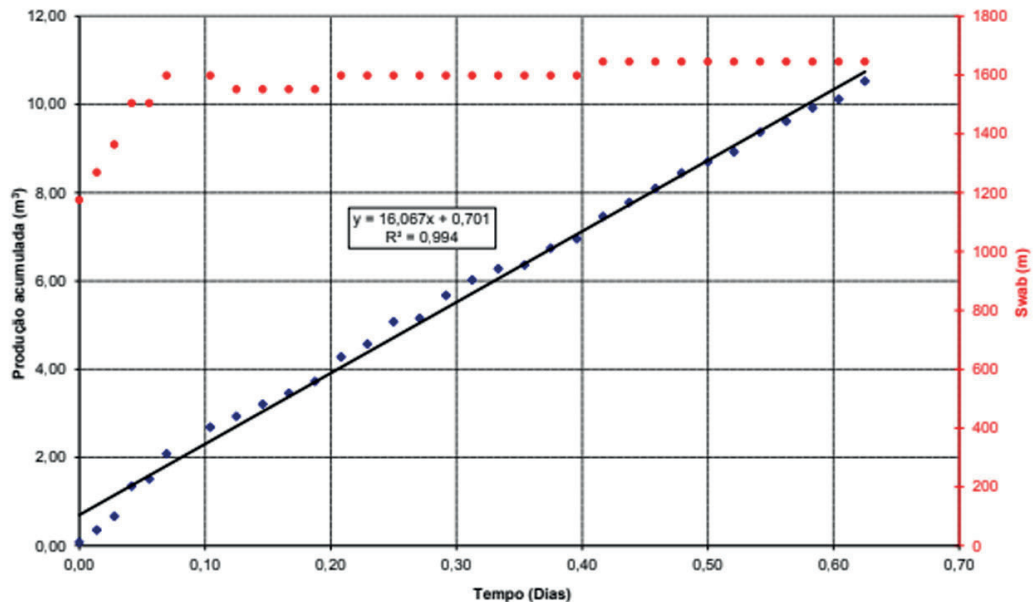


Figura 4 - Gráfico de produção acumulada.

Através do cálculo da inclinação da reta ajustada aos pontos experimentais do volume bruto produzido em função do tempo, foi obtida uma vazão de cerca de 16 m³/dia de acordo com o teste realizado. Este valor é representado pela inclinação da reta que foi ajustada aos pontos experimentais obtidos do teste de formação. O intervalo produziu óleo de °API 24,3 com BSW total de 4 %.

Os seguintes dados sobre o reservatório foram obtidos através de software interno: Índice de produtividade razoável (IP = 0,11532 m/dia/kgf/cm); Transmissibilidade (To = 23,5 mD.m/cp,); Permeabilidade regular (K = 28,4 mD).

4 | CONCLUSÕES

O teste foi mecanicamente perfeito e, portanto conclusivo. Produziu óleo de °API 24,3 com vazão bruta de 16 m³/d e BSW total de 4%. Devido ao dano detectado (S = 2,38), foi calculada uma queda de pressão de 19,3 Kgf/cm². Não foi observado decaimento da pressão estática extrapolada entre a primeira e a segunda estática, não caracterizando depleção do reservatório após o 2º fluxo. À interpretação dos dados sugere a presença de barreiras de permeabilidade próximas do poço, a aproximadamente 43 m. A determinação, permite que sejam tomadas atitudes para melhoria da produção.

Devido à existência de dano a formação, há a possibilidade de que sejam tomadas atitudes para a melhoria da produtividade do poço. Isto pode ser conseguido por meio de operações de estimulação tais como acidificação ou faturamento da formação.

5 | AGRADECIMENTOS

A universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

REFERÊNCIAS

HALLIBURTON. **Well Testing Catalog**. Estados Unidos: Halliburton Communications, 2004.

ROSA, A. J.; CARVALHO, R. S.; XAVIER, J. A. **Engenharia de reservatórios de petróleo** – Rio de Janeiro : Interciência : PETROBRAS, 2006.

SOUZA, C. F. **Desenvolvimento de um Sistema de Monitoramento de Poços de Petróleo em Tempo Real para o Teste de Formação**. Natal. 2004.

THOMAS, J. E. **Fundamentos de Engenharia de Petróleo**. 2^a. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-195-4

