

Engenharias, Ciência e Tecnologia 6

**Luís Fernando Paulista Cotian
(Organizador)**

Luís Fernando Paulista Cotian
(Organizador)

Engenharias, Ciência e Tecnologia

6

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Lorena Prestes

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)

E57 Engenharias, ciência e tecnologia 6 [recurso eletrônico] / Organizador
Luís Fernando Paulista Cotian. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2019. – (Engenharias, Ciência e Tecnologia; v. 6)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-089-6

DOI 10.22533/at.ed.896193101

1. Ciência. 2. Engenharia. 3. Inovações tecnológicas.
4. Tecnologia. I. Cotian, Luís Fernando Paulista. II. Série.

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

A obra “Engenharia, Ciência e Tecnologia” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. O volume VI apresenta, em seus 19 capítulos, conhecimentos relacionados a Gestão da Tecnologia, Conhecimento, Projetos, Estratégicas e Informação relacionadas à engenharia de produção nas áreas de Gestão da Inovação, Gestão da Tecnologia, Gestão da Informação de Produção e Operações, Gestão de Projetos, Gestão do Conhecimento em Sistemas Produtivos e Transferência de tecnologia.

A área temática de Gestão da Tecnologia, Conhecimento, Projetos, Estratégicas e Informação trata de temas relevantes para a mecanismos que auxiliam na gestão das informações, formas de gerir o conhecimento, como fazer a gestão de um projeto. As análises e aplicações de novos estudos proporciona que estudantes utilizem conhecimentos tanto teóricos quanto tácitos na área acadêmica ou no desempenho da função em alguma empresa.

Para atender os requisitos do mercado as organizações precisam levar em consideração a área de gestão, sejam eles do mercado ou do próprio ambiente interno, tornando-a mais competitiva e seguindo a legislação vigente.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra, que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de novos conhecimentos de Gestão da Tecnologia, Conhecimento, Projetos, Estratégicas e Informação e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de engenharia de produção.

Boa leitura!

Luís Fernando Paulista Cotian

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
“UM ENGENHEIRO NECESSITA COMUNICAR-SE DE FORMA EFICIENTE?”: REFLEXÕES SOBRE PRÁTICAS COMUNICACIONAIS	
<i>Nathália dos Santos Araújo</i> <i>Marilu Martens Oliveira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8961931011	
CAPÍTULO 2	6
“CONFIE EM MIM!” - UMA BREVE ANÁLISE DA OBRA CINEMATOGRAFICA “MEU MESTRE, MINHA VIDA”	
<i>Cíntia Cristiane de Andrade</i> <i>Paulo Cesar Canato Santinelo</i> <i>Lucila Akiko Nagashima</i> <i>Marilene Mieko Yamamoto Pires</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8961931012	
CAPÍTULO 3	16
A DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS	
<i>Guilherme Robson Muller</i> <i>Alana Neto Zoch</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8961931013	
CAPÍTULO 4	28
A IMPLEMENTAÇÃO DA TECNOLOGIA DE PEÇAS TRIDIMENSIONAIS E SUA APLICABILIDADE NO ENSINO DO DESENHO TÉCNICO	
<i>Mateus Andrade de Sousa Costa</i> <i>Lucas Soares de Oliveira</i> <i>Laldiane de Souza Pinheiro</i> <i>Débora Carla Barboza de Sousa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8961931014	
CAPÍTULO 5	37
A IMPORTÂNCIA DOS “AULÕES” PREPARATÓRIOS PARA VESTIBULAR NA DISCIPLINA DE QUÍMICA	
<i>Renato Marcondes</i> <i>Emerson Luiz dos Santos Veiga</i> <i>Adolar Noernberg Júnior</i> <i>Elias da Costa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8961931015	
CAPÍTULO 6	48
A INICIAÇÃO CIENTÍFICA NOS CURSOS DA FACULDADE DE ENGENHARIA DA UEMG: DISPARIDADES E DESAFIOS	
<i>Filipe Mattos Gonçalves</i> <i>Júnia Soares Alexandrino</i> <i>Natália Pereira da Silva</i> <i>Telma Ellen Drummond Ferreira</i> <i>Aline da Luz Pascoal</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8961931016	

CAPÍTULO 7 56

A INTEGRAÇÃO DAS DISCIPLINAS GRÁFICAS NOS CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL ATRAVÉS DA COMPUTAÇÃO GRÁFICA

Gisele Lopes de Carvalho
Ana Cláudia Rocha Cavalcanti
Flávio Antônio Miranda de Souza

DOI 10.22533/at.ed.8961931017

CAPÍTULO 8 70

A METODOLOGIA DIVERSIFICADA DO PROFESSOR DE LÍNGUA ESPANHOLA NO CONTEXTO DE SALA DE AULA NA ESCOLA ESTADUAL DESEMBARGADOR SADOC PEREIRA – ALTO ALEGRE/RR.

Antonia Honorata Silva
Marilene Kreutz Oliveira
Lenir Santos do Nascimento Moura
Maria Conceição Vieira Sampaio

DOI 10.22533/at.ed.8961931018

CAPÍTULO 9 78

A PERCEPÇÃO DO PROCESSO DE PROJETO POR ALUNOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA: A DISCIPLINA DE COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE PROJETOS

Renata Soares Faria
Antônio Cleber Gonçalves Tibiriçá
Monique Ângelo Ribeiro de Oliveira
Thais Saggiaro Valentim

DOI 10.22533/at.ed.8961931019

CAPÍTULO 10 88

ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DE EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE ARQUITETURA NAVAL

Michel Tremarin
Felipe Correia Graef Romano

DOI 10.22533/at.ed.89619310110

CAPÍTULO 11 97

ANÁLISE DAS DIFICULDADES APRESENTADAS POR DISCENTES, DAS ENGENHARIAS, NA DISCIPLINA DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I

Luciana Cláudia de Paula
Carlos Luide Bião dos Reis
Romenique da Rocha Silva

DOI 10.22533/at.ed.89619310111

CAPÍTULO 12 107

ANÁLISE DOS PARÂMETROS EDUCACIONAIS DO GRUPO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL DA FACULDADE ARAGUAIA (GPEA)

Ressiliane Ribeiro Prata Alonso
Milton Gonçalves da Silva Junior
Fernando Ernesto Ucker
Rita de Cássia Del Bianco

DOI 10.22533/at.ed.89619310112

CAPÍTULO 13 114

AULA DE EDUCAÇÃO NUTRUCIONAL PARA INCENTIVAR HÁBITOS ALIMENTARES SAUDÁVEIS DE PAIS PARA FILHOS

Margareth Cordeiro Schitkoski

Siumara Aparecida de Lima

DOI 10.22533/at.ed.89619310113

CAPÍTULO 14 122

AVALIAÇÃO DA CINEMÁTICA DE ONDAS IRREGULARES PARA DOIS MÉTODOS DE DISCRETIZAÇÃO ESPECTRAL

Jéssica Pontes de Vasconcelos

Michele Agra de Lemos Martins

Heleno Pontes Bezerra Neto

Eduardo Nobre Lages

DOI 10.22533/at.ed.89619310114

CAPÍTULO 15 131

DESIDRATAÇÃO OSMÓTICA DE CENOURA: EFEITO DE DIFERENTES TEMPERATURAS E PRESSÕES DE VÁCUO

João Renato de Jesus Junqueira

Jefferson Luiz Gomes Corrêa

Paula Silveira Giarolla

Amanda Umbelina Souza

Ronaldo Elias de Mello Junior

Mariana Gonçalves Souza

DOI 10.22533/at.ed.89619310115

CAPÍTULO 16 147

IMPLICAÇÕES DO PLANEJAMENTO INADEQUADO NO BAIRRO PRICUMÃ EM BOA VISTA /RR

Francilene Cardoso Alves Fortes

Emerson Lopes de Amorim

Samuel Costa Souza

Ailton Monteiro Cabral

Joseildo Soares de Souza

Daniel Cleonicio L. de Mendonça

DOI 10.22533/at.ed.89619310116

CAPÍTULO 17 157

METODOLOGIAS PARA ASSENTAMENTO DE SAPATAS DE REVESTIMENTO EM POÇO DE ÁGUAS PROFUNDAS DA FORMAÇÃO CALUMBI

Suellen Maria Santana Andrade

Alisson Vidal dos Anjos

Alex Viana Veloso

DOI 10.22533/at.ed.89619310117

CAPÍTULO 18 166

PM CANVAS APLICADO NO PLANEJAMENTO DE PROJETOS EDUCACIONAIS DE ENGENHARIA

Alexandre Luiz Amarante Mesquita

Kelvin Alves Pinheiro

Erlan Oliveira Mendonça

DOI 10.22533/at.ed.89619310118

CAPÍTULO 19 175

PROPOSTA DE DESIGN PARA O MODELO DE NEGÓCIO DE UMA PLATAFORMA DIGITAL DE SERVIÇO

Alan Felismino da Silva

André Ribeiro de Oliveira

Victor Hugo de Azevedo Meirelles

DOI 10.22533/at.ed.89619310119

SOBRE O ORGANIZADOR..... 187

METODOLOGIAS PARA ASSENTAMENTO DE SAPATAS DE REVESTIMENTO EM POÇO DE ÁGUAS PROFUNDAS DA FORMAÇÃO CALUMBI

Suellen Maria Santana Andrade

Universidade Tiradentes, suellenandrade.petro@gmail.com;

Alisson Vidal dos Anjos

Universidade Tiradentes

Alex Viana Veloso

Universidade Tiradentes

RESUMO: Para a construção de um poço de petróleo o assentamento das sapatas dos revestimentos é um importante fator para a realização de uma perfuração segura e com o menor custo possível em detrimento do número de fases do poço. Para que não ocorram danos à formação, ao poço ou até mesmo a sonda, é necessária a análise das tensões e geopressões exercidas, do histórico do campo e da experiência profissional. As profundidades de assentamento das sapatas são relacionadas com as características do poço podendo ser realizado através de diversos métodos, tais como definição gráfica pela janela operacional e/ou pelo critério de tolerância ao kick, subdividido em: de baixo para cima e de cima para baixo. Pelo método da janela operacional não é levado em consideração à possibilidade de ocorrência de kick, como também, o mesmo independe da geometria do poço, o que o torna menos condizente com a realidade, diferentemente do

método de tolerância ao kick, no qual, esses fatores são considerados. O trabalho vigente tem o objetivo de analisar um poço offshore de águas profundas na bacia Sergipe-Alagoas e realizar o projeto de assentamento das sapatas dos revestimentos através de diferentes metodologias.

PALAVRAS-CHAVE: Assentamento de sapatas, tolerância ao kick, geopressões.

1 | INTRODUÇÃO

O petróleo é uma mistura de cadeias de hidrocarbonetos gerados em condições específicas de temperatura e pressão, no qual, são compostas de diferentes propriedades físico-químicas (THOMAS, 2004). Com a grande dependência do mundo moderno a produtos derivados do petróleo, intensificou-se a necessidade de investimentos na área de perfuração e completação de poços, os quais durante esses processos, diversos obstáculos precisam ser vencidos para que sejam concluídas de forma segura e correta (PERDMO *et al.*, 2007).

Para minimização dos problemas relacionados à perfuração de poços, tais como aprisionamento de coluna por diferencial de pressão, torques e arrastos elevados e/ou

influxo de fluido da formação para dentro do poço (kick), se é necessário o estudo das geopressões. O conhecimento das mesmas é um fator de grande relevância para o sucesso na execução da perfuração de um poço e na elaboração de um projeto completo e confiável (ROCHA, 2009).

Com a análise das geopressões pode-se determinar as curvas de sobrecarga, fratura, pressão de poros e colapso. Através delas, limita-se a janela operacional que definirá o peso específico do fluido de perfuração e o assentamento das sapatas, pois o excesso de peso de fluido poderá gerar tensões de tração na formação, ocasionando fraturas com a conseqüente perda de fluido de perfuração (NETO, 2009).

Desta forma, para definir a profundidade que as sapatas serão assentadas é necessário considerar alguns fatores como: localização de zonas de perda de circulação, existência de formações inconsolidadas, possibilidade de ocorrência de fraturas e perda de fluido para formação, além da presença de aquíferos e/ou reservatórios fora da zona produtora. Por isso, a descida de uma coluna de revestimento permite que a formação seja protegida e que um peso de fluido de perfuração adequado possa ser utilizado para a fase seguinte (ROCHA, 2009).

O presente trabalho tem como objeto o estudo de um poço offshore de águas profundas na bacia Sergipe-Alagoas, localizado na formação Calumbi, para realização do assentamento das sapatas dos revestimentos através de diferentes metodologias.

2 | METODOLOGIA

Para realização do trabalho vigente empregou-se os métodos relativos à janela operacional: com margens de segurança em relação aos gradientes de pressão de poros e fratura e com margem de segurança implícita através da curva P-90, e da tolerância ao kick: de baixo para cima e de cima para baixo, realizando assim, uma análise comparativa entre os parâmetros avaliados.

2.1 Janela Operacional

Utilizou-se como dados de entrada para os cálculos e análise das geopressões, o Quadro de Previsão Geológica do poço (Figura 1), as densidades e gradientes de poros da formação e suas respectivas profundidades (Tabela 1). Para o cálculo dos gradientes de fratura foram utilizadas as seguintes equações (ROCHA, 2009):

$$G_F = G_P + K(G_{OV} - G_P) \quad (\text{Eq. 1.0})$$

$$G_{OV} = \frac{\sigma_{ov}}{0,1704 * H} \quad (\text{Eq. 1.1})$$

$$\sigma_{ov} = 14,22(\rho_{bi}\Delta D) \quad (\text{Eq. 1.2})$$

Onde:

G_F : Gradiente de fratura, (lb/gal);

G_P : Gradiente de poros, (lb/gal);

G_{ov} : Gradiente de sobrecarga, (lb/gal);

ΔD : Intervalos de profundidade, (m);

σ_{ov} : Tensão de sobrecarga acumulada, (psi);

ρ_{bt} : Densidade de cada camada da formação, (g/cm³);

H: Altura, (m);

K: Constante de correlação entre as tensões efetivas;

Descrição	Profundidade (m)	Densidade (lb/gal)	Gradiente de Poros (lb/gal)	
LDA	2.778	8,5	-	
	2.783	15,0	8,60	
	2.895	15,0	8,67	
	3.007	15,0	8,70	
	3.119	16,5	8,71	
	3.231	16,5	8,74	
	3.343	16,5	8,80	
	3.455	16,5	8,78	
	3.567	17,0	8,79	
	3.679	17,0	8,69	
	3.791	17,0	8,68	
	3.903	17,0	8,73	
	4.015	20,0	8,81	
	Sedimentos	4.127	20,0	8,93
		4.239	20,0	9,08
		4.351	19,0	9,06
		4.463	17,5	9,10
4.575		17,5	9,15	
4.687		17,5	9,35	
4.799		17,5	9,49	
4.911		17,5	9,51	
5.023		18,0	9,78	
5.135		20,0	10,23	
5.247	18,0	10,44		
5.359	20,0	10,50		
5.471	20,0	10,75		

Tabela 1: Dados de entrada do poço: gradiente de poros e densidade da formação com suas respectivas profundidades.

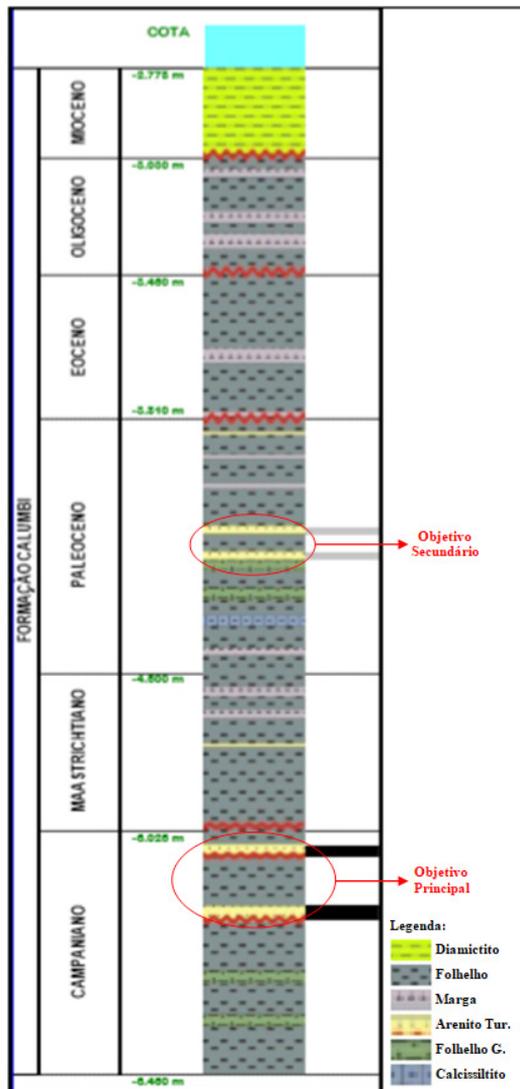


Figura 1: Dados de entrada: Quadro de Previsões Geológicas (QPG).

Através das geopressões, determinou-se a janela operacional e estabeleceu-se as profundidades de assentamento das sapatas dos revestimentos. A partir da profundidade final do poço, traça-se uma reta vertical para cima até cruzar o limite superior da janela operacional (com ou sem margens de segurança). Nessa profundidade deve ser assentada uma sapata de revestimento. O mesmo procedimento deve ser repetido para o assentamento das sapatas seguintes, partindo assim, da profundidade da última sapata (ROCHA, 2009).

Desta forma, para elaboração do projeto foram consideradas as seguintes premissas:

- Correlação entre as tensões efetivas da formação constante ($K=0,51$);
- Margem de segurança implícita através da curva de tendência de compactação normal (P-90);
- Margem de segurança de 0,10 lb/gal para os limites inferior de gradiente de poros e superior de gradiente de fratura;

2.2 Tolerância ao kick

2.2.1 Método de baixo para cima

Estabeleceu-se a profundidade da última sapata, D_{sap} , e os respectivos valores de gradiente de poros, G_P , e densidade do fluido de perfuração, ρ_{mud} . Admitiu-se uma densidade do fluido invasor de $\rho_K=1,8$ lb/gal e um volume de kick de 20 bbl's (volume comumente utilizado pelas grandes corporações petrolíferas como critério para elaboração de projetos offshore, segundo Holden *et al.*, 1982), para determinar a altura de volume do kick no espaço anular, h_k . Assumiu-se a tolerância ao kick diferencial mínima, $\Delta\rho_{kT\ mín}$, como sendo zero.

Para determinar o assentamento das sapatas através do método de baixo para cima é necessário obter o gradiente de fratura baseado na tolerância ao kick, G_F^{KT} , a partir da equação 2.0 (ROCHA, 2009):

$$G_F^{KT} = \frac{D}{D_{sap}} (\Delta\rho_{kT\ mín} + G_P - \rho_{mud}) + \frac{h_k}{D_{sap}} (\rho_{mud} - \rho_K) + \rho_{mud} \quad (\text{Eq. 2.0})$$

Desta forma, o revestimento anterior será descido quando .

2.2.2 Método de cima para baixo:

No assentamento de sapatas de cima para baixo, procura-se determinar a profundidade máxima de cada fase. Assumiu-se a tolerância ao kick diferencial mínima, $\Delta\rho_{kT\ mín}$, como sendo zero e estabeleceu-se a profundidade do revestimento de superfície. Desta forma, pode-se calcular a margem de tolerância ao kick diferencial, $\Delta\rho_{kT}$, para cada intervalo de profundidade através da equação 2.1 (ROCHA, 2009):

$$\Delta\rho_{kT} = \frac{D}{D_{sap}} (G_F - \rho_{mud}) - \frac{h_k}{D_{sap}} (\rho_{mud} - \rho_K) + \rho_{mud} - G_P \quad (\text{Eq. 2.1})$$

Logo, o próximo revestimento será descido quando $\Delta\rho_{kt} \leq \Delta\rho_{kt\ mín}$.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das geopressões, obteve-se a janela operacional e determinou-se as profundidades de assentamento das sapatas (Figura 2).

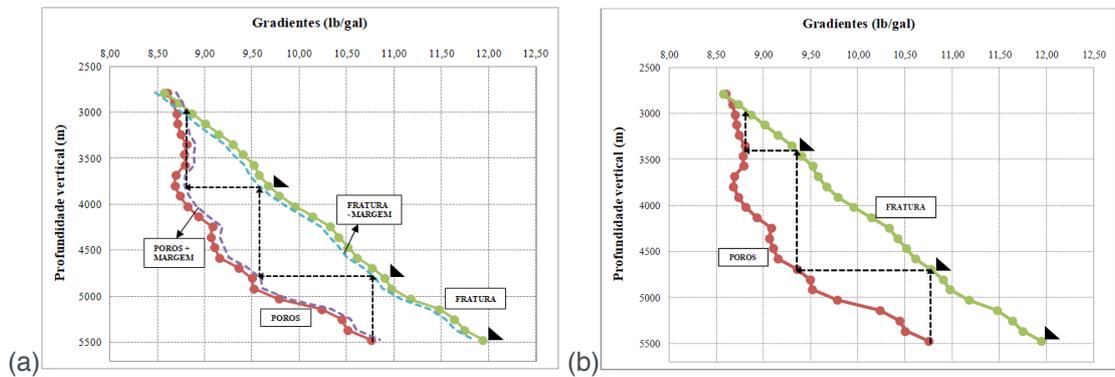


Figura 2: Projeto de assentamento de sapatas através da janela operacional: com a utilização de margens de segurança com relação aos gradientes de pressão de poros e fratura (a). Com margem de segurança implícita através da curva P-90 em relação aos gradientes de pressão de poros e fratura (b).

Revestimentos	Janela OP sem margem	Janela OP com margem	De baixo para cima	De cima para baixo
	(m)	(m)	(m)	(m)
Condutor	2.820	2.820	2.840	2.820
Superfície	3.850	3.400	3.612	3.007
Intermediário	4.900	4.700	4.782	4.800
Produtor	5.471	5.471	5.471	5.471

Tabela 2: Profundidades de assentamento de sapatas através dos métodos de janela operacional e tolerância ao kick.

A Tabela 2 contém as profundidades de assentamento das sapatas obtidas através dos métodos de janela operacional e tolerância ao kick, para uma lâmina d'água de 2.778 m, com uma profundidade vertical (TVD) de 5.471 m e um comprimento de kick de 80 m.

A Figura 3 contém a esquematização das profundidades de assentamento das sapatas obtidas através das diferentes metodologias discutidas, para uma lâmina d'água de 2.778 m e um TVD de 5.471 m. Para todos os métodos, determinou-se que o assentamento do revestimento condutor (30") será perfurado e cimentado, com um trecho de 40 m (exceto para o de tolerância ao kick de baixo para cima que apresenta um trecho de 60 m).

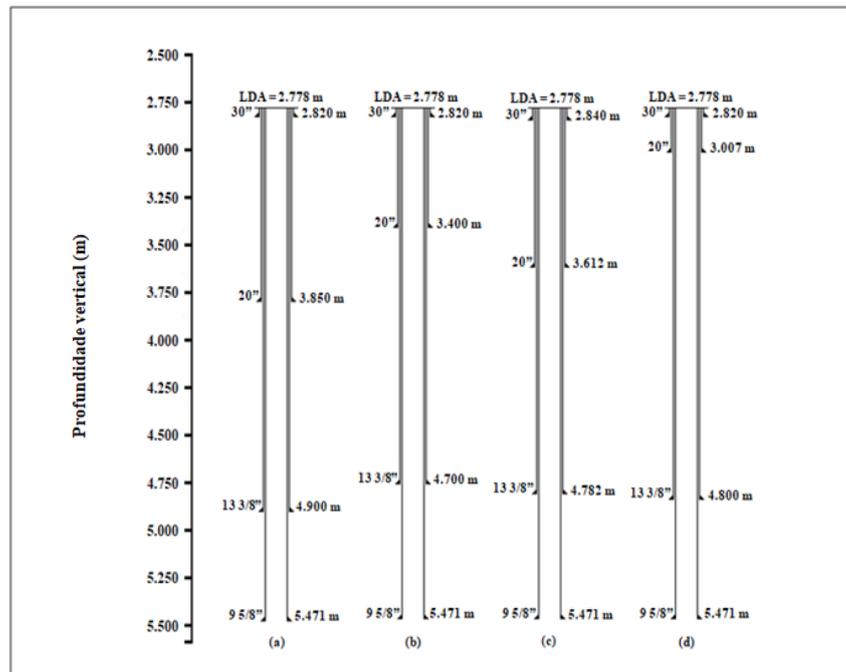


Figura 3: Profundidades de assentamento das sapatas para lâmina d'água de 2.778 m e TVD de 5.471 m. Janela operacional com margem de segurança (a). Janela operacional sem margem de segurança (b). Tolerância ao kick: de baixo para cima (c). Tolerância ao kick: de cima para baixo (d).

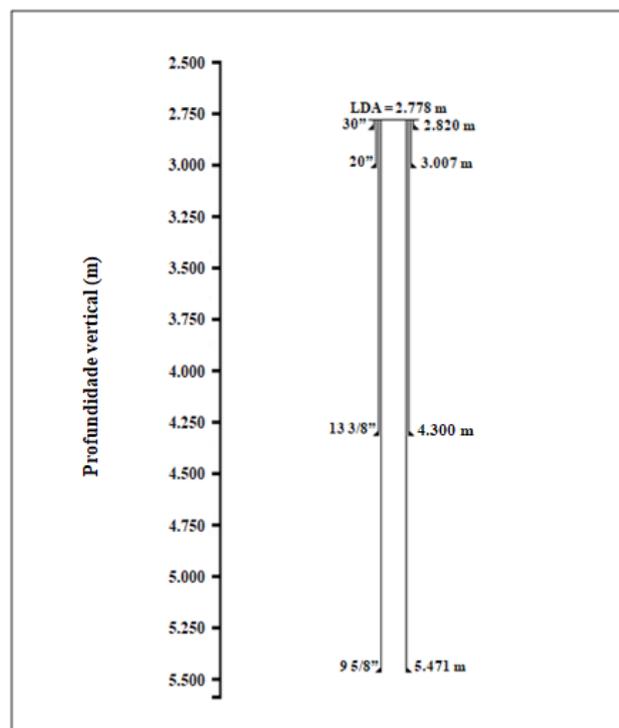


Figura 4: Profundidades de assentamento das sapatas para o método de tolerância ao kick: de cima para baixo, recomendado devido ao reservatório secundário.

Analisando as profundidades de assentamento das sapatas dos revestimentos determinadas através das metodologias implementadas (Tabela 2) e comparando-as com o QPG (Figura 1), não há empecilhos para o assentamento das sapatas, uma vez que, todas as profundidades assentadas encontram-se em formações que propiciam a

operação de maneira segura. Sendo assim, as formações não se caracterizam como um obstáculo para a implementação dos métodos. Entretanto, a geologia do poço estudado apresenta um reservatório (objetivo secundário), em aproximadamente 4.000 m, apontando uma grande chance de ter a presença de gás no mesmo, característico da formação Calumbi (NETO, 2007). Desta forma, não é pertinente um assentamento do revestimento intermediário a 900 m abaixo do reservatório (caso mais crítico, Figura 3(a)), de maneira que, a perfuração de um extenso trecho a poço aberto e com um reservatório exposto pode acarretar em sérios problemas na operação, como influxo de fluidos (kick), desmoronamento das paredes do poço e/ou perda de circulação de fluido de perfuração. Sendo assim, seria necessário antecipar a profundidade de assentamento da sapata dos revestimentos intermediários, de forma que reduzisse o trecho a poço aberto, e conseqüentemente, o tempo de exposição do reservatório durante a perfuração. Neste caso, não seria viável estender a profundidade de assentamento dos revestimentos de superfície, devido aos riscos operacionais.

Levando em consideração o custo de operação e a análise do QPG, dentre os critérios avaliados, o método de tolerância ao kick de cima para baixo mostrou-se o mais viável devido apresentar uma maior extensão dos revestimentos de menores diâmetros (intermediário e produção), os quais normalmente possuem menor custo. Contudo, devido à existência do reservatório secundário, seria necessário à antecipação do assentamento da sapata dos revestimentos intermediários, de 4.800 m para aproximadamente 4.300 m (intervalo de rocha folhelho), podendo assim, cobrir a zona com possibilidade de influxo e seguir a perfuração de maneira segura e confiável (Figura 4).

4 | CONCLUSÕES

Este projeto teve como objetivo apresentar algumas das metodologias de assentamento das sapatas dos revestimentos para a confecção de um projeto de perfuração de um poço offshore de águas profundas na bacia Sergipe-Alagoas, localizado na formação Calumbi.

Através dos resultados obtidos, conclui-se que mesmo desenvolvendo um projeto de poço em relação a diversos critérios (janela operacional, tolerância ao kick e demais outros métodos), a análise da geologia sempre tem um caráter decisivo nas tomadas de decisões. Desta forma, o conhecimento da mesma e a experiência profissional são características imprescindíveis na elaboração do projeto. Dentre os processos apresentados, o melhor método foi o de tolerância ao kick cima para baixo, mostrando-se mais condizente com o QPG. Porém, seria necessário o assentamento da sapata dos revestimentos intermediários na profundidade de 4.300 m, reduzindo assim, o trecho a poço aberto, o tempo de exposição do reservatório secundário, e conseqüentemente, o custo do projeto de perfuração.

REFERÊNCIAS

HOLDEN, W. R.; BOURGOYNE, A. T. **An experimental study of well control procedures for deep water drilling operations.** Offshore Technology Conference – OTC, Louisiana, Texas, 1982.

MARTINS, R. G. **Controle da produção de areia em poços de petróleo brasileiros.** Monografia (Graduação em Engenharia de Petróleo), Universidade Federal Fluminense, Departamento de Química e de Petróleo - TEC, Niterói, Rio de Janeiro, 2011.

NETO, Á. V. M. **Estudo do controle de kick através de modelagem computacional considerando a expansibilidade das paredes do poço e compressibilidade dos fluidos.** Universidade Estadual do Norte Fluminense, Laboratório de Engenharia e Exploração de Petróleo – LEMPE, Macaé, Rio de Janeiro, 2009.

NETO, O. P. A. C.; SOUZA, W. L. **Boletim de Geociências da Petrobras.** Vol. 15, n. 2, 2007.

PERDMO, P. R. R.; MOROOKA, C. K.; MENDES, J. R. P. **Metodologia para determinar as profundidades de assentamento das sapatas dos revestimentos de poços de petróleo em águas profundas.** Campinas, São Paulo, 2007.

ROCHA, L. A. S.; AZEVEDO, C. T. **Projetos de poços de petróleo: geopressões e assentamento de colunas de revestimentos.** 2ª ed., Rio de Janeiro: Interciência: PETROBRAS, 2009.

THOMAS, E. J. **Fundamentos de engenharia do petróleo.** 2ª ed., Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-089-6

