



**Cleverson Flor da Rosa  
Franciele Bonatto  
João Dallamuta  
(Organizadores)**

## **Impactos das Tecnologias nas Engenharias 3**

**Cleverson Flor da Rosa**  
**Franciele Bonatto**  
**João Dallamuta**  
(Organizadores)

# **Impactos das Tecnologias nas Engenharias**

## **3**

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 3 [recurso eletrônico] / Organizadores Cleveson Flor da Rosa, Franciele Bonatto, João Dallamuta. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Impactos das Tecnologias nas Engenharias; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-193-0

DOI 10.22533/at.ed.930191503

1. Engenharia. 2. Inovações tecnológicas. 3. Tecnologia. I. Rosa, Cleveson Flor da. II. Bonatto, Franciele. III. Dallamuta, João. IV. Título.

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](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Esta obra é composta por pesquisas realizadas por professores de cursos de engenharia e gestão. Optamos por uma abordagem multidisciplinar por acreditarmos que esta é a realidade da pesquisa em nossos dias.

A realidade é que não se consegue mais compartimentar áreas do conhecimento dentro de fronteiras rígidas, com a mesma facilidade do passado recente. Se isto é um desafio para trabalhos de natureza mais burocrática como métricas de produtividade e indexação de pesquisa, para os profissionais modernos está mescla é bem-vinda, porque os desafios da multidisciplinariedade estão presentes na indústria e começam a ecoar no ambiente mais ortodoxo da academia.

Esta obra temos aspectos de gestão aplicada, em análises econômicas, de ambiente de negócios, análise de confiabilidade, mapeamento de processos e qualidade. Também são abordadas pesquisas nas áreas de construção e urbanismo. Todos os trabalhos com discussões de resultados e contribuições genuínas em suas áreas de conhecimento.

Boa leitura

Cleverson Flor da Rosa  
Franciele Bonatto  
João Dallamuta

# UMA ABORDAGEM MULTIDISCIPLINAR

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ANÁLISE DAS ALTERAÇÕES NO AMBIENTE REGULATÓRIO E SEUS IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO DO PRÉ-SAL	
<i>João Sílvia Semolini Olim</i>	
<i>Johnson Herlich Roslee Mensah</i>	
<i>Jamil Haddad</i>	
<i>Roberto Akira Yamachita</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9301915031</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>11</b>
ANÁLISE DO MAPA DO FLUXO DE VALOR EM UMA FARMÁCIA HOSPITALAR DE VITÓRIA DA CONQUISTA – BA	
<i>Carla Monique Rocha dos Santos</i>	
<i>Adelma Costa Cordeiro</i>	
<i>Cinara Gomes dos Santos</i>	
<i>Iggor Lincolln Barbosa da Silva</i>	
<i>Juliana Cristina de Souza</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9301915032</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>23</b>
ANÁLISE ECONÔMICA DA INJEÇÃO DE ÁGUA EM CAMPOS MADUROS NA REGIÃO DA BACIA POTIGUAR UTILIZANDO UM MODELO BIDIMENSIONAL	
<i>Talles André Moraes Albuquerque</i>	
<i>Jardel Dantas da Cunha</i>	
<i>Keila Regina Santana Fagundes</i>	
<i>Antônio Robson Gurgel</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9301915033</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>38</b>
APLICAÇÃO DA FERRAMENTA DE ANÁLISE DE FALHA - FMEA NA INSTALAÇÃO DE BOMBEIO CENTRÍFUGO SUBMERSO (BCS) EM CAMPOS MADUROS ONSHORE NA BACIA DO RECONCAVO	
<i>Jeanderson de Souza Mançú</i>	
<i>Luiz Eduardo Marques Bastos</i>	
<i>Raymundo Jorge de Sousa Mançú</i>	
<i>Graciele Cardoso Mançú</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9301915034</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>48</b>
APLICAÇÃO DO CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO (CEP) COMO MÉTODO DE CONTROLE DA QUALIDADE PARA A SECAGEM DE CAFÉ	
<i>Uilla Fava Pimentel</i>	
<i>Gildeir Lima Rabello</i>	
<i>Willian Melo Poubel</i>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9301915035</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>55</b>
LEVANTAMENTO COMPARATIVO SERGIPE VS BRASIL DO CONSUMO, COMERCIALIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DO GÁS NATURAL AO LONGO DE 10 ANOS	
<i>Rai Melo de Oliveira</i>	
<i>Thereza Helena Azevedo Silva</i>	

*Marcela de Araújo Hardman Côrtes*

**DOI 10.22533/at.ed.9301915036**

**CAPÍTULO 7 ..... 63**

REDE NEURAL DE ELMAN APLICADA NA PREVISÃO DE PREÇOS DE COMBUSTÍVEIS

*Renan Pires de Araújo*

*Adrião Duarte Dória Neto*

*Andrés Ortiz Salazar*

**DOI 10.22533/at.ed.9301915037**

**CAPÍTULO 8 ..... 70**

BIOPROSPECÇÃO DE ESTRATÉGIAS PARA MANUFATURA DE BIODIESEL

*Débora da Silva Vilar*

*Milson dos Santos Barbosa*

*Isabelle Maria Duarte Gonzaga*

*Aline Resende Dória*

*Lays Ismerim Oliveira*

*Luiz Fernando Romanholo Ferreira*

**DOI 10.22533/at.ed.9301915038**

**CAPÍTULO 9 ..... 85**

USO DO ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) PARA HIERARQUIZAÇÃO DE MÉTODOS DE MENSURAÇÃO DO GRAU DE APLICAÇÃO DA CONSTRUÇÃO ENXUTA

*Arthur Felipe Echs Lucena*

*Luci Mercedes De Mori*

**DOI 10.22533/at.ed.9301915039**

**CAPÍTULO 10 ..... 102**

SEGURANÇA DO TRABALHADO EM CAMPOS PETROLÍFEROS ONSHORE DA BACIA SERGIPE-ALAGOAS: PERCEPÇÕES SOBRE TERCEIRIZAÇÃO, ACIDENTES OMITIDOS E PROCEDIMENTOS ADEQUADOS

*Milson dos Santos Barbosa*

*Débora da Silva Vilar*

*Aline Resende Dória*

*Adyson Barboza Santos*

*Elayne Emilia Santos Souza*

*Luiz Fernando Romanholo Ferreira*

**DOI 10.22533/at.ed.93019150310**

**CAPÍTULO 11 ..... 113**

A INFLUÊNCIA DA ERGONOMIA EM MELHORIAS PRODUTIVAS UTILIZANDO A EQUAÇÃO NIOSH

*Emerson da Silva Moreira*

*Luiz Eduardo Nicolini do Patrocinio Nunes*

**DOI 10.22533/at.ed.93019150311**

**CAPÍTULO 12 ..... 131**

SIMULAÇÃO DA ONDA COMPRESSIONAL APLICADO EM MODELOS DIGITAIS DE ROCHAS

*Gracimário Bezerra da Silva*

*José Agnelo Soares*

*Leopoldo Oswaldo Alcázar Rojas*

**DOI 10.22533/at.ed.93019150312**

**CAPÍTULO 13 ..... 142**

MULTIÁREAS DA ENGENHARIA ELÉTRICA COMO CONTEÚDOS COMPLEMENTARES APLICADOS À REDE PÚBLICA DE ENSINO

*Hélvio Rubens Reis de Albuquerque*  
*Raimundo Carlos Silvério Freire*

**DOI 10.22533/at.ed.93019150313**

**CAPÍTULO 14 ..... 157**

DESENVOLVIMENTO DE BANCADA PARA INVESTIGAÇÃO DE HIDRODEMOLIÇÃO EM AMBIENTES PRESSURIZADOS

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

**DOI 10.22533/at.ed.93019150314**

**CAPÍTULO 15 ..... 164**

DELTA NOB

*Andressa Regina Navas*  
*Leticia Tieppo*  
*Renan Ataide*  
*Guilherme Legramandi*  
*Ludmilla Sandim Tidei de Lima Pauleto*  
*André Chaves*

**DOI 10.22533/at.ed.93019150315**

**CAPÍTULO 16 ..... 171**

AValiação comparativa entre métodos de aferição do teor de umidade em peças de madeira de dimensões reduzidas

*João Miguel Santos Dias*  
*Florêncio Mendes Oliveira Filho*  
*Alberto Ygor Ferreira de Araújo*  
*Sandro Fábio César*  
*Rita Dione Araújo Cunha*

**DOI 10.22533/at.ed.93019150316**

**CAPÍTULO 17 ..... 180**

NOVA TÉCNICA DE ESCAVAÇÕES DE MICROTÚNEIS: ANÁLISE DE DESLOCAMENTOS NO MACIÇO DE SOLO UTILIZANDO MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS

*Lidiani Cristina Pierri*  
*Rafael Pacheco dos Santos*  
*Jair José dos Passos Junior*  
*Wagner de Sousa Santos*  
*Marcos Aurélio Marques Noronha*

**DOI 10.22533/at.ed.93019150317**

**CAPÍTULO 18 ..... 201**

UTILIZAÇÃO DA BORRACHA DE PNEU COMO ADIÇÃO EM FORMATO DE FIBRA PARA O TIJOLO ECOLÓGICO.

*Gabrieli Vieira Szura*  
*Andressa Zanelatto Venazzi*  
*Adernanda Paula dos Santos*

**DOI 10.22533/at.ed.93019150318**

**CAPÍTULO 19 ..... 215**

ANÁLISE DOS CRITÉRIOS DE ASSENTAMENTO DE SAPATAS DE REVESTIMENTO EM ÁGUAS PROFUNDAS

*Geovanna Cruz Fernandes*

*Douglas Bitencourt Vidal*

*Carla Salvador*

**DOI 10.22533/at.ed.93019150319**

**CAPÍTULO 20 ..... 224**

A EXPLORAÇÃO DAS AREIAS BETUMINOSAS DO CANADÁ: UM EXEMPLO DE RESERVATÓRIO NÃO CONVENCIONAL

*Paulo Sérgio Lins da Silva Filho*

*Fabiano dos Santos Brião*

**DOI 10.22533/at.ed.93019150320**

**SOBRE OSA ORGANIZADORES ..... 233**

## ANÁLISE DAS ALTERAÇÕES NO AMBIENTE REGULATÓRIO E SEUS IMPACTOS NO DESENVOLVIMENTO DO PRÉ-SAL

### **João Sílvio Semolini Olim**

Universidade Federal de Itajubá, UNIFEI  
Itajubá-MG

### **Johnson Herlich Roslee Mensah**

Universidade Federal de Itajubá, UNIFEI  
Itajubá-MG

### **Jamil Haddad**

Universidade Federal de Itajubá, UNIFEI  
Itajubá-MG

### **Roberto Akira Yamachita**

Universidade Federal de Itajubá, UNIFEI  
Itajubá-MG

**RESUMO:** A descoberta de petróleo em reservatórios nas camadas Pré-Sal no litoral brasileiro foi de extrema importância para o Brasil. Com a comprovação de reservas abundantes, ficou claro que o futuro da energia no Brasil passaria de uma forma ou de outra pela exploração bem sucedida do Pré-Sal. Este trabalho analisa o impacto do Marco Regulatório do Pré-Sal, e demais alterações regulatórias correlatas, na produção nacional de petróleo e no planejamento energético nacional a partir do estudo das correlações entre a legislação vigente em cada período e a evolução da produção total de petróleo no Brasil e do progresso na exploração do pré-sal, levando em conta também a evolução do preço do petróleo e o comportamento do mercado

internacional como potenciais amplificadores de tais efeitos. Inicialmente, são caracterizados o papel do petróleo na matriz energética nacional, e as diferentes leis criadas especificamente para a exploração do Pré-Sal. A seguir, são apresentados alguns dados dos leilões promovidos pela ANP desde a descoberta do Pré-Sal que colaboram para a compreensão da evolução da produção que é esperada do Pré-Sal. A seguir, é discutido o impacto das diferentes leis no desenvolvimento do Pré-Sal. Ao fim, são apresentadas algumas correlações que mostram os impactos das alterações de legislação no mercado de petróleo e gás brasileiro no planejamento energético nacional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pré-Sal, Marco Regulatório, Planejamento Energético, Petróleo.

**ABSTRACT:** The discovery of oil and gas reservoirs in Pre-Salt layers located at the Brazilian offshore coast was extremely important for Brazil. With huge proven reserves, it is clear that the future of energy in Brazil will be correlated one way or another with proper development of Pre-Salt fields. This paper shows the impact of specific laws and regulations, created by Brazilian authorities to regulate the Pre-Salt exploration, on national oil production levels and national energy planning, through the study of correlations between the regulations and its consequences on these variables, taking

into consideration also the oil price and the international oil market as amplifiers of such effects. Initially, the Pre-Salt is briefly described, as well as the role of oil in the Brazilian Energy matrix. Then, specific Pre-Salt laws and regulations are presented and compared, followed by the results of the bidding rounds promoted by ANP since the Pre-Salt discovery, correlating the different scenarios with production levels. At the end, a few correlations are presented to show the impact of different regulations in the oil and gas market and in the national energy planning.

**KEYWORDS:** Pre-Salt, Brazilian Oil Regulations, Energy Planning, Oil and Gas.

## 1 | INTRODUÇÃO

A indústria nacional de petróleo e gás está iniciando uma nova fase na sua história. A descoberta do Pré-Sal tem potencial de ser tão revolucionária quanto a primeira descoberta viável na plataforma continental e subsequente desenvolvimento da Bacia de Campos há algumas décadas. Hoje, o Pré-Sal já é responsável por mais de 50% da produção nacional, com um imenso potencial ainda a ser desenvolvido.

Porém, ao analisar o ambiente regulatório do setor de exploração e produção de petróleo e gás, e as alterações promovidas com o objetivo de diferenciar o tratamento do Pré-Sal em relação às outras reservas já sendo exploradas, nota-se que a atual produção foi estabelecida graças ao ambiente regulatório anterior ao Pré-Sal. Muito do que se fez em termos de alterações no ambiente regulatório acabou por gerar efeitos contrários aos pretendidos, entre outros, uma estagnação nos leilões.

Este trabalho descreve alguns aspectos importantes deste processo, bem como alguns resultados obtidos, com o intuito de fomentar discussões sobre o impacto das alterações no ambiente regulatório no desenvolvimento do Pré-Sal, bem como seu impacto no planejamento energético nacional.

## 2 | METODOLOGIA

Ao analisar a matriz energética nacional, o petróleo é o recurso energético predominante, com seus derivados representando 42,2% do consumo energético em 2016 (EPE, 2017). Desta forma, grande parte da economia nacional depende do petróleo, direta ou indiretamente. Ainda segundo o PDE 2026 (EPE, 2017), espera-se que, em 2026, a produção de petróleo registre o dobro do valor registrado em 2016, com o Pré-Sal respondendo por quase 75% da produção nacional de petróleo ao final do decênio. Segundo o relatório mensal da ANP (ANP, 2018), em fevereiro de 2018 a produção de petróleo no Brasil foi de aproximadamente 2,617 Mbbbl/d (mil barris por dia). A produção do Pré-Sal correspondeu a 53,3% do total produzido no Brasil, o que já caracteriza o Pré-Sal como responsável por mais de 20% da oferta energética atual,

apenas em petróleo. O Pré-Sal é similarmente importante na produção de gás no Brasil. O impacto do Pré-Sal no planejamento energético nacional tende a ser, portanto, muito relevante. A Figura 1 mostra o que é esperado da evolução da participação do Pré-Sal na produção de petróleo.

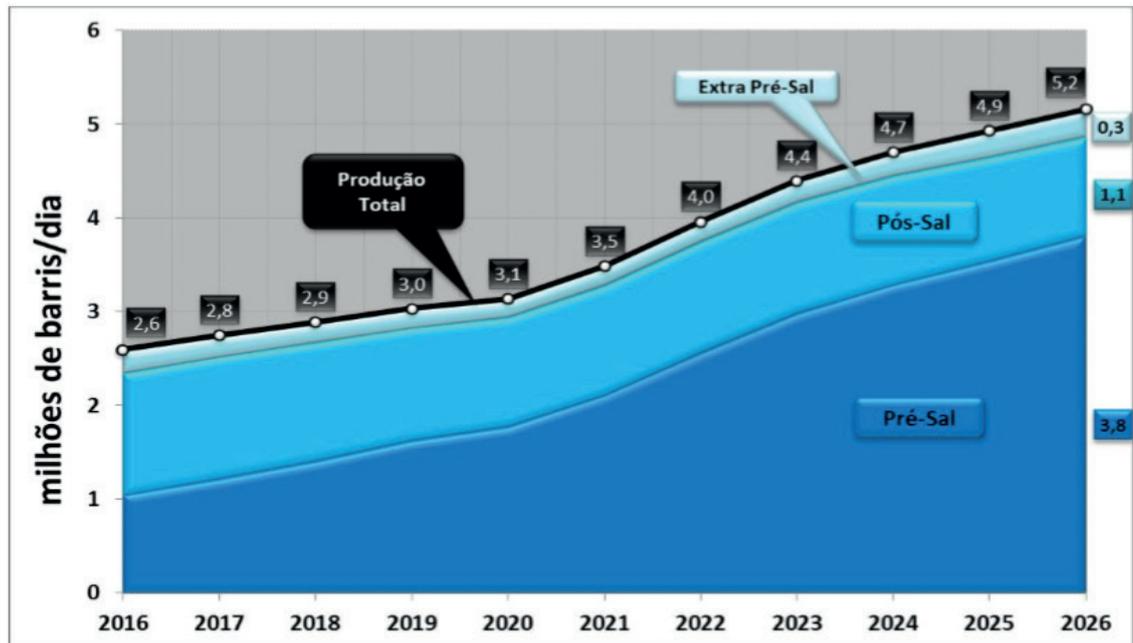


Figura 1. Previsão da produção de petróleo nacional (EPE, 2017).

O Pré-Sal brasileiro tem extensão aproximada de 800 quilômetros entre as costas dos Estados do Espírito Santo e Santa Catarina, e sua área engloba três bacias sedimentares: Espírito Santo, Campos (RJ) e Santos (SP). A descoberta do Pré-Sal foi extremamente importante para o Brasil, principalmente devido ao grande volume de petróleo existente.

A exploração do Pré-Sal sempre foi vista como desafiadora em diversas formas. Grande parte dos desafios técnicos tem sido lentamente vencida com a experiência acumulada ao longo dos últimos anos. Entre os desafios técnicos, além das tecnologias específicas para a perfuração e produção em um ambiente extremamente complexo, estão também desafios relacionados à infra-estrutura, logística, formação profissional de profissionais, bem como desafios econômicos e políticos.

Em termos econômicos, as preocupações são motivadas principalmente pelo risco da “Doença Holandesa”, que é a sobre apreciação permanente da taxa de câmbio de um país em razão da existência de recursos naturais abundantes e baratos. Quando isso acontece, o país deixa de investir em outros setores da economia, que não conseguem ser competitivos, o que pode ser extremamente prejudicial, a longo prazo.

Do ponto de vista político, havia uma grande resistência à exploração do Pré-Sal por empresas estrangeiras devido a preocupações estratégicas (ter acesso ao petróleo para uso no Brasil), bem como preocupações tributárias, visto que se visava

uma arrecadação mais significativa na exploração destes recursos. Desta forma, surgem os marcos regulatórios do Pré-Sal.

Os leilões de concessão posteriores à aprovação da Lei 9478/1997 e anteriores ao primeiro marco regulatório do pré-sal sofreram apenas pequenas alterações ao longo dos anos. Após a descoberta do Pré-Sal, o governo considerou que o modelo de leilões de concessão não representava a melhor forma de exploração para o Pré-Sal. Desta forma, para os novos projetos na área do Pré-Sal, a regulação do setor foi rediscutida, dando origem à Lei nº 12.351/2010, conhecida como a Lei do Pré-Sal. Destaca-se a alteração do regime de Concessão para o de Partilha de Produção, a gestão compartilhada entre o governo e a estatal criada para tal tarefa: PPSA (Pré-Sal Petróleo S.A.), e a obrigatoriedade da participação da Petrobras com no mínimo 30% e como operadora em todos os projetos do Pré-Sal.

Mais tarde, em 2016, a Lei nº 13.365/2016 foi aprovada, alterando novamente o cenário regulatório. A alteração mais significativa foi a alteração relativa ao papel da Petrobras no desenvolvimento do Pré-Sal. O requisito compulsório de que a Petrobras tivesse participação mínima de 30% e o papel compulsório de operador, também imposto à Petrobras, foi substituído por um direito à preferência, que, se exercido pela Petrobras, garantiria a participação de 30% e o papel de operador, podendo, no entanto, não ser exercido se a empresa considerasse desvantajoso.

A Tabela 1 ilustra as principais diferenças entre as diferentes leis, que estabeleceram as diferentes eras de exploração do Pré-Sal. O regime de leilões ainda é usado para áreas em terra e do Pós-Sal, que agora estão em segundo plano visto que as áreas mais promissoras são as do Pré-Sal.

	Lei 9.478/1997	Lei nº 12.351/2010		Lei 13.365/2016
<b>Contrato</b>	Concessão	Partilha de Produção		Partilha de Produção
<b>Fluxo de Remuneração</b>	Empresas remuneram a União via Royalties e Impostos	Empresas remuneram a União via Royalties e Impostos, bem como uma parcela do excedente de produção (produção restante após serem deduzidos os custos).		
<b>Composição de Consórcios para o leilão</b>	Livre, negociada entre as empresas interessadas.	Petrobras tem participação mínima de 30%	A Petrobras, caso julgue apropriado, pode exercer a preferência para ser a operadora, o que implicaria também na participação mínima de 30%. Caso a Petrobras não se interesse, o bloco pode ser operado por outras empresas, com ou sem a participação da Petrobras no consórcio.	
<b>Operação (Realização Técnica do Projeto)</b>	Definida entre as empresas do consórcio que vencer o leilão	Definida em Lei: Somente a Petrobras pode operar blocos do Pré-Sal		
<b>Gestão do Projeto</b>	Empresa ou Consórcio que vencer o Leilão	Compartilhada entre o governo e a estatal criada para tal tarefa: PPSA (Pré-Sal Petróleo S.A.).		

<b>Bônus de Leilão</b>	Variável (parte dos itens que definem o vencedor)	Fixo	
<b>Conteúdo Local</b>	Variável	Fixo	
<b>Investimentos</b>	Responsabilidade e risco da Empresa ou Consórcio que vencer o Leilão	Responsabilidade e risco das empresas do consórcio que vencer o leilão (inclui a Petrobras com parcela mínima de 30%)	Responsabilidade e risco das empresas do consórcio que vencer o leilão (incluindo a Petrobras, se a sua preferência for exercida).
<b>Ativos</b>	Pertencem à Empresa ou Consórcio que vencer o Leilão	No final da operação, todos os ativos passam para o governo.	

Tabela 1: Comparativo com a evolução da legislação aplicada à exploração do Pré-Sal

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir das mudanças provenientes da Lei nº 12.351/2010, tem-se uma alteração na dinâmica do mercado. Adicionou-se ao elevado grau de risco técnico e às incertezas, inerentes neste tipo de projeto, as restrições de autonomia que é fator de grande importância para as empresas do setor, especialmente quando se trata de projetos com grandes investimentos em desenvolvimento tecnológico. A incerteza regulatória também voltou a ser considerada, já que o modelo ainda não havia sido testado. Desta forma, tem-se um período em que, mesmo com inúmeras condições econômicas favoráveis (entre elas principalmente o alto preço do petróleo), apenas um leilão é realizado e apenas um bloco é arrematado. Além disso, o único bloco arrematado no primeiro leilão teve apenas uma oferta no valor mínimo estabelecido em edital.

Bacia	Setor	Bloco	Empresa / Consórcio vencedor	Bônus de Assinatura (R\$)	Excedente em óleo oferecido	Âgio
Santos	SS-AUP1	Libra	Petrobras (40%)*, Shell (20%), Total (20%), CNPC (10%) e CNOOC (10%).	15 Bilhões	41,65%	0,00%
*Operadora						

Tabela 2: Resultado do primeiro leilão do Pré-Sal - Lei nº 12.351/2010. (Fonte: ANP)

No regimento da Lei nº 13.365/2016 já foram realizadas três rodadas de leilões (Segunda, Terceira e Quarta rodada do regime de partilha), com resultados expressivos tanto com relação ao número de empresas concorrentes, bem como no ágio obtido ao final do leilão devido à concorrência entre os consórcios de empresas. As Tabelas 3, 4 e 5 mostram um resumo dos resultados de cada uma destas rodadas.

Bacia	Setor	Bloco	Empresa / Consórcio vencedor	Bônus de Assinatura (R\$)	Excedente em óleo oferecido	Ágio
Santos	SS-AUP2	Sul de Gato do Mato	Shell Brasil (80%)* e Total E&P Brasil (20%)	100 Milhões	11,53%	0,00%
Entorno de Sapinhoá Petrobras (45%)*, Shell Brasil (30%) e Repsol Sinopec (25%). 200 Milhões 80% 673,69%						
		Norte de Carcará	Statoil Brasil O&G (40 %)*, Petrogal Brasil (20%) e ExxonMobil Brasil (40%).	3 Bilhões	67,12%	203,99%
*Operadora; O bloco Sudoeste de Tartaruga Verde, na Bacia de Campos, não recebeu ofertas.						

Tabela 3: Resultado do Segundo Leilão do Pré-Sal - Lei nº 13.365/2016 (Fonte: ANP).

Bacia	Setor	Bloco	Empresa / Consórcio vencedor	Bônus de Assinatura (R\$)	Excedente em óleo oferecido	Ágio
Santos	SS-AUP2	Peroba	Petrobras (40%)*, CNOOC Brasil (20%) e BP Energy (40%).	2 Bilhões	76,96%	450,07%
	SS-AP1	Alto de Cabo Frio Oeste	Shell Brasil (55%)*, CNOOC Petroleum (20%) e QPI Brasil (25%).	350 Milhões	22,87%	0,00%
Campos	SC-AP5	Alto de Cabo Frio Central	Petrobras (50%)*, BP Energy (50%).	500 Milhões	75,8%	254,82%
*Operadora; O bloco Pau Brasil, na Bacia de Santos, não recebeu ofertas.						

Tabela 4: Resultado do Terceiro Leilão do Pré-Sal - Lei nº 13.365/2016 (Fonte: ANP).

Bacia	Setor	Bloco	Empresa / Consórcio vencedor	Bônus de Assinatura (R\$)	Excedente em óleo oferecido	Àgio
Santos	SS-AUP1	Três Marias	Petrobras (30%)*, Chevron Brazil (30%) e Shell Brasil (40%).	100 Milhões	49,95%	500,36%
	SS-AUP2	Uirapuru	Petrobras (30%)*, Petrogal Brasil (14%), Statoil Brasil O&G (28%), ExxonMobil Brasil (28%).	2,65 Bilhões	75,49%	240,35%
Campos	SC-AP5	Dois Irmãos	Petrobras (45%)*, Statoil Brasil O&G (25%), BP Energy (30%).	400 Milhões	16,43%	0,00%

\*Operadora; O bloco Itambezinho, na Bacia de Campos, não recebeu ofertas.

Tabela 5: Resultado do Quarto Leilão do Pré-Sal - Lei nº 13.365/2016 (Fonte: ANP).

São notáveis também os impactos do ambiente regulatório na Petrobras. Durante o período de vigência da Lei nº 12.351/2010, o ritmo de desenvolvimento do Pré-Sal ficou limitado à capacidade de investimento da Petrobras e de sócios minoritários. Vale aqui ressaltar que, neste mesmo período, a Petrobras passou por uma crise que a fez acumular grande desvalorização em um período em que a maioria das empresas do setor acumulou grandes valorizações, alavancadas pela alta no preço do barril de petróleo.

Apesar de existirem outros fatores que podem ter contribuído para a desvalorização da empresa (tais quais: crise econômica nacional, compra da Refinaria de Pasadena, operação Lava a Jato, política de preços de combustíveis, troca de presidentes, etc.), as limitações econômicas devido ao peso imposto pelo seu papel no desenvolvimento do Pré-Sal é também um importante contribuinte. A Figura 2 mostra tal fenômeno através da comparação do preço do barril de petróleo com o valor da ação da Petrobras, cotada no último dia útil de cada mês. É mostrado também no gráfico o valor da ação da empresa Exxon, representando o comportamento que se pode notar na grande maioria das empresas do setor de petróleo e gás neste período.

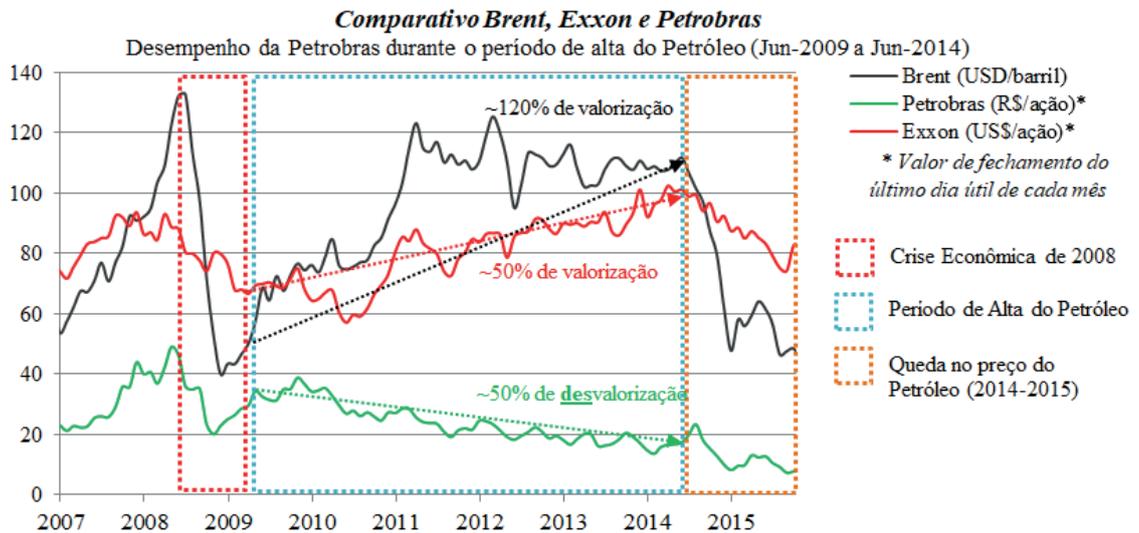


Figura 2: Evolução do preço do barril de Petróleo (Brent), ações da Petrobras e da Exxon.

Com a Lei nº 13.365/2016, e a opção de exercer ou não a preferência para ser a operadora e ter participação de 30%, a Petrobras continuou sendo a principal empresa no cenário nacional. Porém, a Petrobras pode priorizar apenas os blocos mais atrativos, exercendo esta preferência em apenas 6 das 12 oportunidades.

Com relação ao impacto da produção do Pré-Sal no planejamento energético nacional, pode-se dizer que o impacto das alterações no ambiente regulatório serão notadas a médio e longo prazo. Durante o período de vigência da Lei nº 12.351/2010, o desenvolvimento do Pré-Sal torna-se então função da capacidade da Petrobras em viabilizar a exploração e a produção, uma vez que muitas empresas internacionais priorizaram outros prospectos. O bloco de Libra, arrematado em 2013 no primeiro e único leilão de partilha realizado no período de vigor da Lei 12.351/2010, teve seus testes de longa duração no final de 2017, com início de produção em 2018 (com atraso), e pode ser considerado irrelevante em termos de histórico de produção, sendo, no entanto, muito importante no que se refere às perspectivas de produção, já que se trata de um dos principais blocos do Pré-Sal.

Devido à escassez de leilões para o regime de partilha, bem como o atraso da produção no lote arrematado citado anteriormente, praticamente toda a produção do Pré-Sal acumulada até os dias atuais são provenientes de áreas que já estavam em regime de concessão, proveniente de leilões anteriores a Lei 12.351/2010. Hoje em dia, cerca de 60% da produção do Pré-Sal é proveniente do campo denominado Lula, que é derivado do Bloco BM-S-11, leiloado em 2000, antes mesmo da divulgação das descobertas do Pré-Sal. O Campo de Lula foi pioneiro na produção de petróleo do Pré-Sal, e tem sido o principal produtor desde meados de 2015. A Figura 3 mostra a contribuição de cada campo na atual produção do Pré-Sal, bem como o ano de concessão dos principais campos.

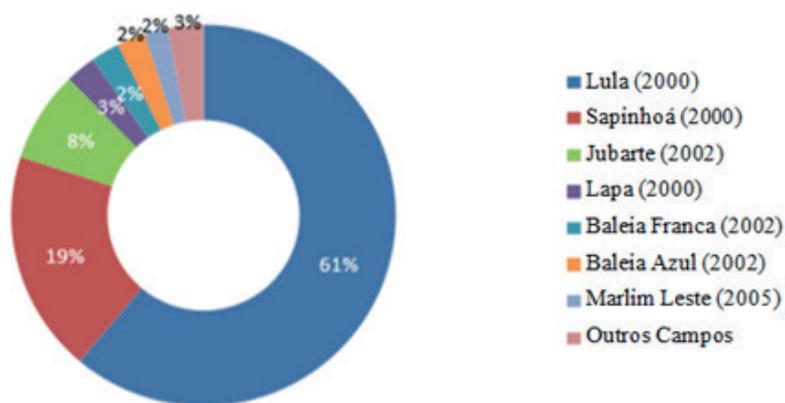


Figura 3: Produção do Pré-Sal por campo (ano da concessão) (ANP, 2018).

#### 4 | CONCLUSÕES

O período entre 2010 e 2014 apresentou uma excelente janela para que o desenvolvimento do Pré-Sal fosse alavancado, visto que o preço do barril de petróleo ficou acima de US\$ 80,00 por barril, tendo passado boa parte deste período acima de US\$ 100,00 por barril. No entanto, a mudança no ambiente regulatório inicialmente desestimulou investimentos na área e acabou por atrasar o desenvolvimento do Pré-Sal. O efeito das alterações na legislação de exploração e produção de petróleo ainda não é evidente, dado que a produção do Pré-Sal tem atingido os níveis esperados através dos blocos que já haviam sido leiloados no regime de concessão (principalmente o bloco Lula, na bacia de Santos). Porém, dado o atraso no desenvolvimento de Libra (primeiro bloco leiloado no regime de partilha), e o atraso nas rodadas 2, 3 e 4, é extremamente provável que a produção não atinja o nível esperado nos próximos anos, com potencial de normalização uma vez que mais blocos sejam explorados e passem a produzir.

A alteração da participação da Petrobras de compulsória para voluntária facilitou o ajuste dos investimentos da Petrobras, visto que a empresa pode abdicar de alguns blocos. O mesmo processo estimulou a entrada de empresas internacionais que, apesar da queda no preço do petróleo, consideram atrativa a participação no desenvolvimento do Pre-Sal. Com tal concorrência, o ágio nos leilões atingiu altos níveis, chegando, em alguns casos, a 600%. Este caso demonstra a complexidade do setor e a dificuldade em se gerar o ambiente correto para que o Pré-Sal materialize o seu potencial como maior recurso energético nacional nos próximos anos.

#### REFERÊNCIAS

ANP, **Boletim Mensal da Produção de Petróleo e Gás Natural**, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, Brasília, 2017, Disponível em: < <http://www.anp.gov.br/publicacoes/boletins-anp/2395-boletim-mensal-da-producao-de-petroleo-e-gas-natural>>. Acesso em: 19 de abril 2018

ANP, **Anuário Estatístico 2018**, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, Brasília, 2017, Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/publicacoes> > Acesso em: 19 de abril 2018

ANP, Rodadas de Licitações de Petróleo e Gás Natural, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, Brasília, 2017, Disponível em: < <http://rodadas.anp.gov.br/pt/partilha-de-producao> > Acesso em: 19 de abril 2018

BRASIL, Lei nº 12.351, de 22 de dezembro de 2010. **Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 dez. 2010.

BRASIL, Lei nº 13.365, de 29 de novembro de 2016. **Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 nov. 2016.

EPE, **Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE 2026)**, Empresa de Pesquisa Energética, Ministério de Minas e Energia, Brasília, 2017, Disponível em: <[http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Publicacoes Arquivos/publicacao-40/PDE2026.pdf](http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Publicacoes%20Arquivos/publicacao-40/PDE2026.pdf)> Acesso em: 19 de abril 2018

LIMA, P. C. R. **Pré-Sal: O novo marco legal e a capitalização da Petrobras**. Rio de Janeiro: Synergia, 2011.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-193-0

