



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

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

**Atena**  
Editora  
Ano 2019

**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 Cleverson 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, Cleverson 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 Sílvio 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>
ANALISE 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>Raí 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

*Lidiane 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

*Lidiane 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**



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

### **Milson dos Santos Barbosa**

Universidade Tiradentes, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Processos  
Aracaju – Sergipe

### **Débora da Silva Vilar**

Universidade Tiradentes, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Processos  
Aracaju – Sergipe

### **Aline Resende Dória**

Universidade Tiradentes, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Processos  
Aracaju – Sergipe

### **Adyson Barboza Santos**

Faculdade Pio Décimo, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Segurança no Trabalho  
Aracaju – Sergipe

### **Elayne Emilia Santos Souza**

Universidade Tiradentes, Coordenação de Engenharia de Petróleo  
Aracaju – Sergipe

### **Luiz Fernando Romanholo Ferreira**

Universidade Tiradentes, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Processos  
Aracaju – Sergipe

**RESUMO:** A segurança do trabalho na indústria de petróleo e gás ainda é precária. Especialmente em campos *onshore*, o uso de abordagens para minimizar riscos associados

às atividades desenvolvidas é ainda mais ultrapassado. A significativa terceirização das funções no setor petrolífero torna ainda mais provável a ocorrência de acidentes de trabalho. Uma vez que muito dos acidentes ocorridos com trabalhadores terceirizados não são registrados e, como consequência, medidas preventivas à jusante não são adotadas para evitar novos acidentes. A fim de relatar a realidade e contribuir para a melhoria da segurança e saúde de trabalhadores envolvidos em atividades relacionadas à área de petróleo de gás, o presente estudo exhibe os impactos da terceirização acerca de trabalhadores que desenvolvem atividades laborais no em campos petrolíferos *onshore* da Bacia Sergipe-Alagoas. Para alcançar esse objetivo, realizou-se uma investigação de dados atuais no setor de segurança do trabalho na área de petróleo, a partir de relatos bibliográficos e boletins internos de empresas. Em seguida, acidentes de trabalho omitidos por empresas contratantes são revelados. Finalmente, são indicadas medidas corretivas e procedimentos adequados para reduzir ou evitar o acometimento de novos acidentes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Segurança do trabalho. Indústria do petróleo. Terceirização

**ABSTRACT:** Work safety in petroleum and gas industry is still precarious. Especially in onshore

fields, use of approaches to minimize risks associated with activities developed is even more outdated. The significant outsourcing of functions in petroleum sector makes work accidents even more likely. Since many accidents with outsourced workers are not recorded and, as a consequence, downstream preventive measures are not adopted to prevent further accidents. In order to report on reality and contribute to improvement of the safety and health of workers involved in activities related to area of petroleum, present study shows the impacts of outsourcing on workers who work in onshore oil fields of the Basin Sergipe-Alagoas. In order to achieve this objective, an investigation of current data in petroleum area was carried out, based on bibliographical reports and internal bulletins of companies. Then, work accidents omitted by contracting companies are revealed. Finally, corrective measures and adequate procedures are indicated to reduce or avoid occurrence of new accidents.

**KEYWORDS:** Work safety. petroleum industry. Outsourcing

## 1 | INTRODUÇÃO

O petróleo e seus derivados são importantes fontes de energia e matéria-prima para inúmeras indústrias. A alta demanda por produtos petrolíferos no dia a dia exige incessantes avanços tecnológicos em toda cadeia produtiva da indústria petrolífera. Esse progresso ocorre desde o início da exploração do petróleo na Pensilvânia, durante o século XIX. Naquela altura, todo trabalho era desenvolvido de forma manual e desprovido de preocupações com os possíveis acidentes com os operários. No século XX, precisamente após a segunda guerra mundial, os combustíveis fósseis se estabeleceram como uma extraordinária fonte de energia (DIAS e QUAGLINO, 1993; YERGIN, 2010).

Aimensurável dependência dos derivados do petróleo implicou em na necessidade de processos contínuos e terceirizados, o que instituiu a jornada de trabalho vinte e quatro horas por dia (SOUZA et al., 2012). Nesse contexto, trabalhadores são submetidos à escala de sete ou quatorze dias consecutivos, doze horas por dia, com folga de sete ou quatorze dias dependendo da empresa (LEITE, 2009; MORAIS 2013). Quando embarcado, o colaborador tem a percepção de ausência de privacidade, haja vista que o mesmo é obrigado a compartilhar praticamente todo o seu dia com os demais trabalhadores. Já que parte dos trabalhadores que estão em serviço continua a manter contato com aqueles que estão em horário de descanso, uma vez que os alojamentos fornecidos para repouso ficam circunscritos na área de produção. Ademais, estes profissionais estão sujeitos a uma série de situações de risco, as quais possuem potencial para provocar uma lesão e/ou doença. De forma geral, a ocorrência de incidentes e acidentes está atrelada a falhas na execução de projetos, ausência de manutenção de ferramentas e equipamentos, falta de fiscalização no uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), além de atitudes impróprias e posturas inadequadas dos trabalhadores, também denominados como “atos inseguros”

(FIGUEIREDO et al., 2007; MEARNNS e YULE, 2009; KORUGI, 2015; BJERGA e AVEN, 2016).

De acordo como a Federação Nacional dos Petroleiros, ocorrência de acidentes de trabalho na indústria de petróleo e gás são constantes e, na grande maioria dos casos, as empresas não emitem o documento de Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT). Assim como muitas destas empresas negam-se a reconhecer o Sindicato Unificado dos Trabalhadores Petroleiros (SINDIPETRO) como representante dos trabalhadores da área, com o intuito de enfraquecer a luta dos petroleiros pelos seus direitos e minimizar o controle de acidentes ocorridos (FNP, 2012).

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2013) indicaram que, em 2012, mais de 110 mil pessoas trabalhavam de forma direta em toda a cadeia de prospecção, exploração, produção e comercialização do petróleo e gás no Brasil. Levando em conta a quantidade de trabalhadores que prestam serviços por meio de empresas terceirizadas, esse número aumenta significativamente. O processo de terceirização tem como finalidade principal a redução de custos operacionais, de modo a possibilitar a maximização dos lucros para a empresa contratante (CORIOLANO et al., 2013). É importante frisar que apesar de prestarem serviços essenciais, os trabalhadores terceirizados quando comparados aos trabalhadores efetivos da empresa, tendem não somente a ganhar menores salários, mas também receber menos treinamentos relacionados a saúde e segurança do trabalho e a desenvolver suas atividades em condições mais precárias (FIGUEIREDO et al., 2007; MARTINS, 2005).

A partir dos conhecimentos relatados e com a carência de estudos relacionadas a segurança do trabalho na indústria petrolífera, esse estudo descreve a realidade atual no tocante à segurança de trabalhadores envolvidos em campos petrolíferos *onshore* da Bacia Sergipe-Alagoas. Para isso, são relatadas percepções sobre os impactos da terceirização e omissões de acidentes graves com petroleiros. Além disso, são sugeridos procedimentos adequados para reduzir os acidentes e proporcionar um ambiente mais seguro aos trabalhadores.

## 2 | METODOLOGIA

A natureza metodológica adotada nesse estudo baseou-se em referências encontradas em estudos científicos e boletins emitidos por meio de empresas, sindicatos e imprensa especializada da área de segurança do trabalho e no setor petrolífero. A fim de tornar mais real as análises a respeito dos acidentes e suas possíveis causas, foram realizados estudos mais aprofundados a partir de CATs, catalogados em empresas prestadoras de serviços terceirizados que atuam em campos petrolíferos *onshore* da Bacia Sergipe-Alagoas. CAT é um documento que deve ser emitido obrigatoriamente pela empresa para comunicar a ocorrência do acidente

de trabalho ou doença ocupacional ao Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTPS), contendo informações que obedecem a um padrão que independe do tipo de atividade produtiva desenvolvida, onde são descritas todas as características e causas do acidente. Os CATs foram fornecidos gentilmente por profissionais responsáveis pela área de segurança do trabalho da empresa terceirizada e os itens considerados foram os seguintes: descrição da situação geradora do acidente; horário e horas trabalhadas antes do acidente; agentes causadores; e medidas de controle. Além disso, foram realizadas conversas informais com trabalhadores da empresa terceirizada, a fim de obter informações mais precisas sobre as principais causas dos acidentes ocorridos.

### **3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1 A terceirização e seus impactos na segurança do trabalho**

De acordo com a Federação Nacional dos Petroleiros, em 2015, a maior estatal brasileira possuía cerca de 82 mil trabalhadores efetivos e mantinha mais de 260 mil trabalhadores prestando serviços terceirizados. Considerando as empresas subsidiárias vinculadas à Petrobras (Transpetro, Gaspetro, Liquigás, Petrobras Distribuidora e Petrobras Biocombustível), o número de trabalhadores terceirizados superava os 350 mil. Diante desses dados, pode-se dizer que para cada concursado efetivo tem-se quatro terceirizados atuando nas diversas áreas da estatal e de suas subsidiárias, o que representa cerca de 81% do quadro de trabalhadores da Petrobras. Entre as principais razões para esse elevado número de terceirizados, três se destacam: a redução de investimentos em concursos públicos por parte do Governo Federal e maior interesse na política de terceirização de serviços; a crescente busca da Petrobras pelo alcance da meta nacional de autossuficiência em petróleo e conseqüente interesse por serviços mais especializados, e; o longo período fundamental para capacitar trabalhadores concursados, visto que geralmente são necessários dois anos para treiná-los, o que é dispensado com a contratação de serviços terceirizados (FIGUEIREDO et al., 2007).

Por sua própria natureza, todos os trabalhadores envolvidos no desenvolvimento das atividades petrolíferas estão expostos a elevados riscos de acidentes. Se tratando dos trabalhadores terceirizados, a exposição a estes riscos é ainda maior. A razão para isto é o fato destes trabalhadores realizem a maior parte das atividades mais perigosas do setor, concomitantemente, dispõem de menos treinamento/capacitação regular e, usufruem de menos direitos quando comparados com os trabalhadores diretos das empresas, tendo isto diversos impactos na segurança do colaborador. Esses fatos podem justificar os indicadores de acidentes divulgados pela Federação Única dos Petroleiros (FUP), em fevereiro de 2015, que revelou que entre os anos de 1995 e 2014 ocorrem 344 mortes por acidentes de trabalho em todo o Sistema Petrobras e destas, 280 mortes foram com trabalhadores terceirizados, o que representa mais de 81% do total das mortes por acidente de trabalho da estatal (FIGUEIREDO, 2015).

Estudos realizados nos últimos anos relacionados à segurança do trabalho indicam que o crescente processo de terceirização tem implicado na deterioração da segurança e qualidade de vida dos trabalhadores ligados ao setor de óleo e gás (MARTINS, 2005; BJERGA e AVEN, 2016). Em síntese, as empresas contratantes transferem a outra suas atividades-meio, a fim de reduzir os custos e aumentar o conhecimento técnico da atividade e, as empresas contratadas, para cumprir com o contrato cobrando menos pelo serviço, acabam investindo menos em qualificação e segurança (OIT, 1993; DO BONFIM e GOMES, 2016). O somatório dessas condições nas quais os funcionários estão expostos tem consequência direta na saúde e segurança do colaborador. Por via de regra, além de salários e benefícios auxiliares significativamente inferiores, os trabalhadores terceirizados estão mais sujeitos às condições precárias de trabalho, tais como ausência ou não renovação periódica de equipamentos de proteção individual, treinamentos insuficientes, intensificação de jornada de trabalho, menor segurança e maior exposição à ambientes insalubres. Além de toda problemática relatada anteriormente, a terceirização tem camuflado os acidentes ocorridos com trabalhadores das empresas prestadoras de serviços, visto que geralmente as empresas contratantes notificam somente os acidentes ocorridos com os funcionários efetivos. Dessa forma, os acidentes e doenças de trabalho que abrangem os trabalhadores terceirizados não são registrados pela empresa contratante e, por via de regra, nunca são notificados ao Ministério do Trabalho e Previdência Social, com exceção apenas para casos mais graves (BORGES e FRANCO, 1997; DO BONFIM e GOMES, 2016).

### 3.2 Acidentes omitidos

As CATS que descrevem de forma detalhada os agentes geradores de acidentes tendem a ser rotulados como falhas técnicas quando estes estão associados à trabalhadores terceirizados. A investigação durante o desenvolvimento desse estudo culminou na geração de CATS, que descrevem os acidentes omitidos ao Ministério do Trabalho e Previdência Social. É importante frisar que os referentes laudos foram elaborados para fins de controle interno, haja vista, que de forma errônea estes acidentes não foram comunicados ao órgão competente.

**Acidente 1:** Em uma sonda terrestre de perfuração, durante a realização da atividade de conexão de uma seção de HW (tubos de perfuração pesados) em um drilling jar (percussor de perfuração) acunhado na mesa, o plataformista desequilibrou-se ao afastar a chave hidráulica, apoiando a mão no espaço entre o tool joint (conexão) superior do drilling jar e a abraçadeira de proteção do mandril. No mesmo momento, o drilling jar fechou, o que provocou o esmagamento total da mão esquerda do colaborador e consequente amputação. O desequilíbrio ocorreu porque o colaborador estava sobre uma caixa plástica (utilizada para guardar uma broca de perfuração), que foi improvisada para lhe conferir maior altura de trabalho necessária para acesso à chave hidráulica.

Horário e horas trabalhadas antes do acidente:

O acidente ocorreu por volta das 18 horas e 20 minutos, após 11 horas e 20 minutos de trabalho do colaborador (plataformista).

Agentes causadores do acidente:

- ✓ Projeto inadequado da abraçadeira;
- ✓ Falhas na identificação de desvios na execução das atividades da sonda;
- ✓ Adoção de postura indevida para a tarefa;
- ✓ Não avaliação (na sequência de manobras) dos riscos do posicionamento do drilling jar.

Medidas de controle:

- ✓ Auditar as práticas operacionais utilizadas nas sondas e corrigir os desvios encontrados;
- ✓ Orientar as equipes e posicionar a conexão da coluna a uma altura de trabalho adequada para realização da atividade;
- ✓ Substituir as abraçadeiras curtas pelas de tamanho adequado para atender as necessidades do colaborador.

**Acidente 2:** Ao término da arrumação dos tubos de revestimento na área próximo ao cavalete de tubo para a liberação da área e entrada das unidades de cimentação, o operador de multiuso, ao realizar uma manobra em marcha ré, não percebeu a presença do colaborador que calçava os tubos que sobraram, atingindo-o na região dorsal com o garfo da referida máquina e arremessando-o ao chão, causando fratura nas 9ª e 10ª costelas esquerda.

Horário e horas trabalhadas antes do acidente:

O acidente ocorreu por volta das 18 horas e 40 minutos, após 11 horas e 40 minutos de trabalho do colaborador.

*Agentes causadores do acidente:*

- ✓ Atitude inadequada do técnico de cimentação;
- ✓ Falha na percepção de riscos, pois o técnico de cimentação adentrou na região em que a Multiuso se encontrava fazendo a movimentação de cargas, sem antes avisar ao operador da máquina.

Medidas de controle:

- ✓ Reforçar nos Diálogo Diário de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (DDS-MS) que durante os trabalhos com movimentação de cargas, somente deverão permanecer no local as pessoas efetivamente envolvidas na atividade;
- ✓ Promover ações, como por exemplo estudo de caso de alertas Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS) já divulgados, junto às equipes operacionais com objetivo de reduzir os desvios de ordem comportamentais.

**Acidente 3:** Durante a elevação da plataforma de trabalho, utilizando cat line, inicialmente foi feito o içamento (de aproximadamente 15 cm) de um lado (o oposto ao operador), colocando-o no furo acima. Na sequência, enquanto o plataformista retirava o pino de regulagem de altura do outro lado, houve o movimento brusco da plataforma para baixo, devido a soltura acidental do gancho do cat line, ocasionando a aprisionamento do dedo do colaborador.

*Horário e horas trabalhadas antes do acidente:*

O acidente ocorreu por volta das 17 horas e 25 minutos, após 10 horas e 25 minutos de trabalho do colaborador (plataformista).

*Agentes causadores do acidente:*

- ✓ Procedimento inadequado devido à falta de planejamento;
- ✓ Avaliação inadequada de necessidades e riscos (pino inadequado, indisponibilidade de local adequado para fixação do pino).

Medidas de controle:

- ✓ Capacitar, treinar e conscientizar as equipes executantes de trabalhos a quente sobre os riscos envolvidos nas atividades;
- ✓ Promover treinamentos e divulgações de acidentes em DDSMS, SMS, ressaltando os riscos de operações de movimentações de cargas com cat line, os cuidados com o posicionamento das mãos e a importância de análises de riscos pré-tarefas em especial em operações não rotineiras.

**Acidente 3:** Ao iniciar a retirada da 13ª terceira seção de coluna, parte da estrutura da seção superior do mastro (telescópio) flambou, rompeu-se e caiu em cima de um dos plataformistas presente na plataforma de trabalho da sonda, provocando lesões na cabeça, rosto e pescoço do colaborador.

*Horário e horas trabalhadas antes do acidente:*

O acidente ocorreu por volta das 16 horas e 55 minutos, após 9 horas e 55 minutos de trabalho do colaborador (encarregado).

*Agentes causadores do acidente:*

- ✓ Flambagem e quebra da perna do mastro;
- ✓ Enfraquecimento de um dos tubos das pernas do mastro (telescópio) por desgaste, decorrente do grande tempo de utilização, com redução de parede e/ou resistência;
- ✓ Falha na identificação do desgaste do material associada ao descumprimento do procedimento de inspeção (que deve ser realizado, pelo menos, a cada 12 meses).

Medidas de controle:

- ✓ Realizar inspeções periódicas específicas, que devem ser executadas conforme cada tipo de material existente visando identificar falhas, tais como: trincas, desgastes, redução de espessura de paredes de tubos e vigas dos mastros.

Com base no que foi exposto nos casos, fica nítido que os quatro acidentes identificados durante o levantamento são graves e deveriam ter sido registrados pela empresa contratante e comunicados ao Ministério do Trabalho e Previdência Social. Por meio dos CATs, também pode-se notar que as principais causas de acidentes de trabalho com colaboradores da indústria de petróleo estão associadas à fatores como:

- ✓ Precariedade e degradação do sistema de operação e manutenção de equipamentos e maquinários, o que implica diretamente na segurança do colaborador e na produção final;
- ✓ Ausência de manutenção e atualização de procedimentos operacionais que, especialmente no setor de petróleo onde são frequentes conjunturas anormais, devem ser estabelecidas metodologias específicas para cada tipo de situação;
- ✓ Escassez de fiscalização na utilização de EPIs e treinamento em relação as medidas de segurança adotadas por colaboradores durante a execução da atividade;
- ✓ Fragilidade na identificação de desvios de segurança e na elaboração de estratégias de gerenciamento de riscos e de planejamentos de emergências laboral;
- ✓ Longas jornadas de trabalho, visto que todos os acidentes expostos ocorreram no final do expediente, quando a capacidade de concentração do colaborador é menor;
- ✓ Carência de acompanhamento psicológico, uma vez que todos os colaboradores são submetidos à escala de sete ou quatorze dias consecutivos, distantes de seus familiares e amigos, além de restrições em espaços de descanso e lazer;
- ✓ Cobrança excessiva pelo cumprimento das metas, que provoca a aceleração do ritmo de trabalho e a diminuição da atenção do colaborador durante a realização da sua tarefa.

O processo de terceirização contribui para potencialização todos os fatores citados anteriormente, uma vez que os direitos e garantias concedidos aos colaboradores terceirizados normalmente são inferiores àqueles propiciados aos colaboradores efetivos. Dentre as razões que podem explicar a precarização na segurança e maior tendência que os terceirizados tem a sofrer acidente no trabalho quando comparados aos empregados diretos, destacam-se:

- ✓ Menores salários e benefícios sociais;
- ✓ Maior jornada laboral e ritmo de trabalho mais intenso;
- ✓ Maior rotatividade, ou seja, menor estabilidade na permanência no emprego;
- ✓ Carência de representação sindical;
- ✓ Deficiência e/ou inexistência no fornecimento de equipamentos de segurança



fiscalização de uso;

- ✓ Condições laborais insalubres;
- ✓ Negligenciamento por parte da empresa contratante de registrar acidentes e adotar medidas efetivas de prevenção.

### 3.3 Procedimentos adequados após a ocorrência de acidentes de trabalho

Em um mundo ideal, todos os incidentes e acidentes que ocorrerem serão investigados minuciosamente para determinar todas as causas profundas dos acidentes (DAHL e KONGSVIK, 2018). Na maior parte dos casos, incidentes raramente são investigados e acidentes são investigados até certo ponto. Existe uma grande variação entre as empresas em relação aos procedimentos que utilizam para investigar incidente e acidentes (KHAN e ABBASI, 1999). Para os acidentes menores, os investigadores são normalmente os supervisores do setor e os técnicos de segurança, que geralmente promovem algum treinamento, embora nem sempre seja realizado com o tempo adequado e com os recursos necessários para uma formação aprofundada (DAHL e KONGSVIK, 2018; OIEN, 2001).

Quando se trata de um acidente sério, uma equipe de investigação é nomeada para realizar uma análise mais detalhada sobre a ocorrência. Logo, as equipes e os inspetores de acidentes se deslocam para a instalação do escritório terrestre e, posteriormente, até o local do acidente. Inicialmente, o supervisor obtém declarações escritas das vítimas e testemunhas, além de adquirir documentos relevantes (boletins, fotografias, esboços, desenhos da cena, entre outros), procedimentos e licenças relevantes para a realização do trabalho em questão. O supervisor também realiza uma investigação preliminar sobre os fatos e circunstâncias em torno do evento para estabelecer causas e recomendar ações para evitar a recorrência. Além disso, o supervisor formula o laudo técnico e o CAT, e o encaminha para o gerente geral de segurança da empresa que ficará responsável para comunicar oficialmente ao órgão de segurança local. No entanto, antes de comunicar o acidente, o gerente precisa fazer seu próprio julgamento, refletindo sobre os relatos, números e documentos das avaliações feitas pelos supervisores (BJERGA e AVEN 2016).

Uma maneira adequada de fazer isso é abordando diversos fatores, como por meio de um questionamento crítico realizado com as seguintes perguntas:

- ✓ As principais suposições que levaram a ocorrência do acidente foram identificadas e avaliadas adequadamente?
- ✓ Existe um programa de monitoramento de causas de incidentes e acidentes?
- ✓ Durante as investigações, foram realizadas análises de riscos para identificar as potenciais limitações do ambiente de trabalho?
- ✓ O nível de competência da equipe de analistas foi avaliado e contabilizado pelas vítimas e testemunhas?

- ✓ As possíveis perdas materiais foram contabilizados?
- ✓ O nível de confiança da segurança no ambiente de trabalho foi avaliado por todos os funcionários da empresa?

Em suma, os gerentes devem pensar sobre o risco e quais técnicas e princípios devem ser aplicados na tomada de decisões relacionadas à ocorrência de futuros incidentes ou acidentes. Uma vez que a tarefa de gerenciamento é equilibrar diferentes preocupações, como segurança e custos, e para fazer isso de forma coerente, é fundamental ter uma completa dimensão dos riscos associados às mais distintas funções realizadas na empresa.

## 4 | CONCLUSÕES

Uma abordagem do cenário atual da segurança de trabalhadores que desenvolvem atividades laborais na indústria de petróleo e gás em campos *onshore* da Bacia Sergipe-Alagoas foi apresentada nesse estudo. De uma forma geral, os resultados indicaram que os agentes causadores de acidentes são ainda mais frequentes nas atividades desenvolvidas por colaboradores terceirizados. Tal afirmação corrobora com o fato de que os riscos se agravam e se ampliam com a terceirização, visto que os colaboradores indiretos recebem não somente menores salários, mas também exercem suas funções em condições mais precárias, com maiores cargas de trabalho e menores treinamentos de segurança. Além disso, visando a melhoria na segurança dos trabalhadores ligados às atividades desenvolvidas na indústria petrolífera, foram apontadas metodologias adequadas para elucidação e minimização de ocorrência de acidentes.

## REFERÊNCIAS

BJERGA, T.; AVEN T. **Some perspectives on risk management: A security case study from the oil and gas industry**. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part O: J Risk Reliability 2016 Aug;14(2):1748006-16654589, doi: 10.1177/1748006X16654589

BORGES, A.; FRANCO, A. **Mudanças de gestão: para além dos muros da fábrica**. Bahia: Editora EDUFBA; 1997. 63-66 p.

CORIOLOANO, A. C. F.; REIS, E. M.; DELGADO, R. C. O. B. **A indústria do petróleo e os modelos de contrato para exploração e produção no Brasil**. Revista Eletrônica de Petróleo e Gás RUnPetro 2013 Apr;2(1):21-30.

DAHL, O.; KONGSVIK, T. **Safety climate and mindful safety practices in the oil and gas industry**. Journal of Safety Research, 2018.

DIAS, J. L. M.; QUAGLINO, M. A. **A questão do petróleo no Brasil – Uma história da Petrobras**. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, CPDOC/SERINST, Petrobras; 1993. 26 p.

DO BONFIM, B. K. S.; GOMES, A. V. M. **Para além da discussão sobre atividade fim e atividade meio: a igualdade de direitos e a responsabilidade solidária como meios para a proteção do trabalhador terceirizado.** Scientia Iuris 2016 Jul;20(2):266-296, doi: 10.5433/2178-8189.2016v20n2p266

FIGUEIREDO M, Alvarez D, Athayde M, Suarez JD, Pereira R. **Reestruturação produtiva, terceirização e relações de trabalho na indústria petrolífera offshore da Bacia de Campos.** Gest Prod. 2007 Apr;14(1):55-68.

FIGUEIREDO, M. G. **Trabalho, saúde e ação sindical na atividade petrolífera offshore da Bacia de Campos.** Revista Ciências do Trabalho 2015 Jun;10(4):67-87.

FNP. Federação Nacional dos Petroleiros. **Acidente em Carmópolis mata dois trabalhadores.** Petrobrás é a responsável, 2012.

FNP. Federação Nacional dos Petroleiros. **Estatísticas da terceirização na Petrobrás,** 2015.

FUP. Federação Única de Petroleiros. **Óbitos por acidentes de trabalho típicos nos órgãos operacionais da Petrobras.** Assessoria de Imprensa da FUP, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2012.** Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

KHAN, F. I.; ABBASI, S. A. **Major accidents in process industries and an analysis of causes and consequences.** Journal of Loss Prevention in the process Industries, v. 12, n. 5, p. 361-378, 1999.

KUROGI, M. S. **Qualidade de vida no trabalho e suas diversas abordagens.** Rev Ciências Gerenciais. 2015 Jan;12(16):63-76.

LEITE, R. M. S. C. **Vida e trabalho na indústria de petróleo em alto mar na bacia de Campos.** Ciência & Saúde Coletiva. 2009 dez;14(6):2181-2189.

MARTINS, L. **Diagnóstico da terceirização e sua relação com as áreas de saúde, meio ambiente e segurança na indústria petrolífera offshore na Bacia de Campos.** Niterói (RJ); Escola de Engenharia, Universidade Federal Fluminense; 2005. 87 p.

MEARNS, K.; YULE, S. **The role of national culture in determining safety performance: Challenges for the global oil and gas industry.** Safety Sci. 2009 Jan;47(6):777-785.

MORAIS, J. M. **Petróleo em águas profundas: uma história tecnológica da Petrobrás na exploração e produção offshore.** Brasília: IPEA, 2013. 145 p.

OIEN, K. **Risk indicators as a tool for risk control.** Reliability Engineering & System Safety, v. 74, n. 2, p. 129-145, 2001.

OIT. Organización Internacional Del Trabajo. **Seguridad del Trabajo en Instalaciones Petrolíferas en el Mar y Asuntos Conexos.** Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1993.

SOUZA, J.; TERRA, D. C. T.; CAMPOS, M. M. **O migrante na reestruturação do mercado de trabalho na zona da produção principal da Bacia de Campos.** In: Encontro Nacional de Estudos Populacionais, Águas de Lindóia. Anais do Encontro Nacional de Estudos Populacionais. São Paulo: ABEP, c2012. p. 18.

YERGIN, D. **O Petróleo - Uma história mundial de conquistas, poder e dinheiro.** São Paulo: Editora Paz e Terra; 2010. 32 p.

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

