

Impactos das Tecnologias nas Engenharias 5

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

Franciele Bonatto
João Dallamuta
Rennan Otavio Kanashiro
(Organizadores)

Impactos das Tecnologias nas Engenharias

5

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

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

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

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

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

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

CDD 658.5

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2019

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

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Caro leitor(a)

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

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

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

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

Boa leitura!

Franciele Bonatto
João Dallamuta
Rennan Otavio Kanashiro

SUMÁRIO

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

CAPÍTULO 6 53

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

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

DOI 10.22533/at.ed.9541915036

CAPÍTULO 7 61

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

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

DOI 10.22533/at.ed.9541915037

CAPÍTULO 8 78

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

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

DOI 10.22533/at.ed.9541915038

CAPÍTULO 9 87

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

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

DOI 10.22533/at.ed.9541915039

CAPÍTULO 10 99

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

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

DOI 10.22533/at.ed.95419150310

CAPÍTULO 11 112

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

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

DOI 10.22533/at.ed.95419150311

CAPÍTULO 12 121

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

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

DOI 10.22533/at.ed.95419150312

CAPÍTULO 13 131

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

David Domingos Soares da Silva
Genilton da França Barros Filho

DOI 10.22533/at.ed.95419150313

CAPÍTULO 14 138

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

David Domingos Soares da Silva
Genilton da França Barros Filho

DOI 10.22533/at.ed.95419150314

CAPÍTULO 15 144

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

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

DOI 10.22533/at.ed.95419150315

CAPÍTULO 16 153

CONCEPTUAL DEVELOPMENT OF AN UNDERGROUND EXCAVATION TECHNIQUE

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

DOI 10.22533/at.ed.95419150316

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

REMOÇÃO DE ÓLEOS E TURBIDEZ DA ÁGUA PRODUZIDA DO PETRÓLEO UTILIZANDO POLIELETRÓLITOS COMERCIAIS

Valécia Dantas de Souza

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Mossoró/RN

João Luiz Porfirio da Silva

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Mossoró/RN

Márcio Murinelly Josino Filho

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Mossoró/RN

Andrea Francisca Fernandes Barbosa

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

Rafael Oliveira Batista

Universidade Federal Rural do Semi-Árido
– Departamento de Engenharia e ciências
ambientais
Mossoró/RN

RESUMO: A produção de petróleo gera diversos impactos ambientais, um destes é a associação de água na extração de hidrocarbonetos, conhecida como água produzida ou água conata, representando o contaminante mais comum e mais problemático para essa indústria, devido ao seu volume. Na água produzida, mesmo após diversas etapas de remoção deste da fase oleosa, encontram-se ainda frações de óleo e graxas dispersos, dentre outros. Portanto, empresas

trabalham para melhorar a recuperação dessas frações e promover determinada qualidade a esse efluente para sua reutilização posterior. Neste trabalho foi avaliada a eficiência de polieletrólitos comerciais na remoção de óleos e graxas e turbidez em água produzida do petróleo. Nos ensaios experimentais utilizou-se o equipamento comercial JAR TEST e cinco polieletrólitos comerciais nas concentrações de 0 e 40ppm. Os resultados indicaram que o polieletrólito comercial 4 foi o mais eficaz na remoção de óleos e graxas e turbidez para a amostra de água produzida do petróleo.

PALAVRAS-CHAVE: Água produzida, Petróleo, Teor de óleos e graxas, polieletrólito.

ABSTRACT: The production of petroleum generates several environmental impacts, one of them being the association of water in the extraction of hydrocarbons, known as produced water or conata water, representing the most common and problematic contaminant for this industry due to its volume. In the water produced, even after several steps of removal from the oil phase, there are still oil fractions and dispersed greases, among others. Therefore, companies work to improve the recovery of these fractions and promote a certain quality to this effluent for later reuse. In this work the efficiency of commercial polyelectrolytes in the removal of oil and grease and turbidity in water produced

from petroleum was evaluated. In the experimental tests commercial equipment JAR TEST and five commercial polyelectrolytes were used in the concentrations of 0 and 40ppm. The results indicated that commercial polyelectrolyte 4 was the most effective in the removal of oils and greases and turbidity for the sample of water produced from petroleum.

KEYWORDS: Produced water, Oil, Oil and grease content, polyelectrolyte.

1 | INTRODUÇÃO

Na exploração e produção do petróleo, a água está presente na rocha reservatória juntamente com o as frações do petróleo (óleo e gás), sendo estes separados por camadas, de acordo com sua densidade (GROTZINGER, 2013).

Segundo a resolução do CONAMANº 393 de 2007, entende-se por água produzida, toda água que é normalmente produzida junto a extração de petróleo. Também conhecida como água conata, é comum sua produção quando da extração de petróleo. Durante essa extração, o principal intuito comercial das empresas exploradoras de petróleo é sempre recuperar o máximo de hidrocarbonetos economicamente viáveis com o menor custo possível, logo, busca-se alternativas/produtos/equipamentos que garantam maior remoção de óleos, estes que possam estar dispersos/emulsionados na água.

De acordo com informações de boletins e publicações da ANP e Petrobras, dentre outros publicados por diversas agências reguladoras, nacionais e internacionais, estes volumes de água tendem a aumentar de acordo com a demanda de exploração e desenvolvimento de novos campos no Brasil e no mundo. O plano de negócio da Petrobras 2018-2022 parte da meta já cumprida em 2017 de 2,75 milhões de bpd em 2017, recentemente aprovado com novas metas com previsão de 3,5 milhões de boe/d (Figura 1). Logicamente com este planejamento de produção crescente, cresce também o volume de água produzida. Ao longo da vida produtiva de um reservatório pode coexistir a produção de hidrocarbonetos e água, podendo chegar até 100% em volume de água, em virtude do decaimento da produção de óleo e gás (DEYAB e EL-REHIM, 2014).

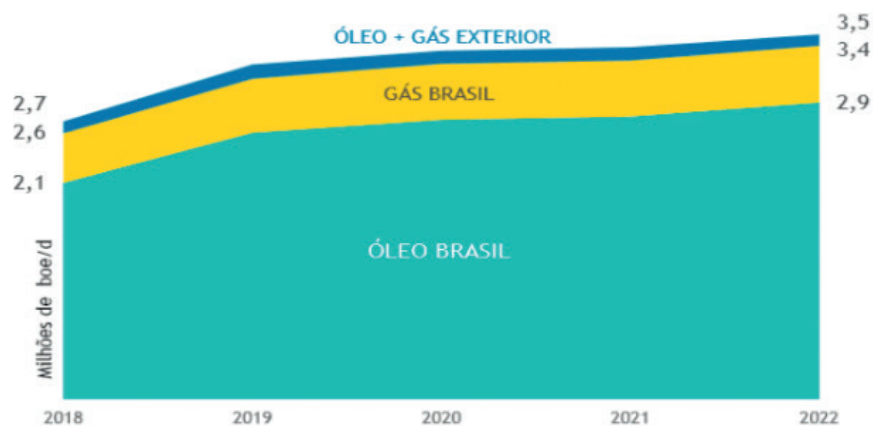


Figura 1 - Aumento da produção de óleo e gás (previsão Petrobras)

Fonte: Plano de negócio Petrobras 2018-2022

A qualidade da água produzida está intimamente ligada à composição do petróleo, tendo como principais compostos constituintes o óleo, minerais dissolvidos da formação, compostos químicos residuais da produção, sólidos da produção, gases dissolvidos e microrganismos (AL-HALEEM et al., 2010).

O tratamento da água produzida se dá através da remoção de óleo, que pode estar presente na água sob as formas livre, em emulsão (ou emulsionada) e dissolvido. O óleo sob a forma emulsionada é a que mais preocupa, devido ao elevado grau de dificuldade encontrado para a sua remoção (MOTTA et al., 2013).

O tratamento da água produzida pode ser feito da seguinte forma: 1) remoção de compostos orgânicos solúveis; 2) desinfecção, para remoção de bactérias e algas; 3) remoção de sólidos suspensos, turbidez e areia; 4) remoção de gases dissolvidos, como gases de hidrocarbonetos leves, CO_2 e H_2S ; 5) dessalinização, para remoção de sais dissolvidos, sulfatos, nitratos e agentes de incrustação; 6) abrandamento, para remoção de dureza em excesso; 7) remoção de compostos diversos, como os materiais radioativos de ocorrência natural (MRON), e ajuste da razão de adsorção de sódio (RAS). Nesse último caso, é adicionado cálcio ou magnésio para o reuso da água na irrigação (ARTHUR et al., 2005).

Para remoção dos compostos citados, são usados vários processos físicos, químicos e biológicos. As tecnologias para tratamento de água produzida podem ser agrupadas em quatro diferentes estágios, dependendo da capacidade de tratar águas oleosas, bem como o nível de exigência, considerando a qualidade da água afluenta (FAKHRU'L-RAZI et al., 2009).

A concentração de óleo total na água produzida pode variar desde valores relativamente baixos, como de 50 a 600 mg L^{-1} (QIAO et al., 2008; TIBBETTS et al., 1992), até mais elevados, superiores a 1000 mg L^{-1} (CHAKRABARTY et al., 2008). Entre os fatores que influenciam nesses teores estão a eficiência de desemulsificação (no processo de tratamento primário), o tipo de óleo (CHAKRABARTY et al., 2008) e o

processo utilizado na extração do petróleo (QIAO et al., 2008).

Neste trabalho foi avaliada a influência de 5 polieletrólitos catiônicos, comerciais, cujas densidades variam entre 1,05 e 1,2 g. cm⁻³, na eficiência de remoção dos óleos e graxas.

2 | METODOLOGIA

A pesquisa realizada consiste em analisar uma amostra de água produzida oriunda de um campo produtor de petróleo comercial no estado do Rio Grande do Norte. O teste foi realizado seguindo as normas ASTM D2035, que trata dos procedimentos para o teste de floculação-coagulação utilizando a técnica do JAR TEST (teste de jarra), a norma internacional ASTM D7678, que padroniza os procedimentos adotados para a análise total de óleos e graxas e de hidrocarbonetos totais presentes em amostras de água produzida e nos efluentes com extração por solventes usando a espectrometria, e a norma Internacional ASTM N° D7726, que trata dos parâmetros necessários para análises de turbidez em amostras de água. Os ensaios foram realizados nos laboratórios do curso de Engenharia de Petróleo e de Engenharia Química da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). A fim de garantir sigilo sobre as informações pertinentes as empresas que cederam as amostras de água produzida e de polieletrólitos, seus dados não serão divulgados.

2.1 Parte Experimental

2.1.1 Materiais

- Polieletrólitos comerciais cedidos por uma empresa especializada em produtos químicos para indústria do petróleo (produto de base polimérica, de origem orgânica, fortemente catiônicos, ácidos e com densidade variando de 1,050 até 1,20 g cm⁻³).
- Água produzida cedida por uma empresa produtora.

2.1.2 Teste de eficiência com polieletrólito – JAR TESTE

A análise foi feita utilizando o equipamento comercial JAR TEST MICROPROCESSADO, disponível em nosso laboratório de Engenharia de Petróleo, onde as jarras foram previamente limpas com água destilada, a fim de garantir a menor presença possível de partículas que viessem a comprometer a análise, posteriormente foi adicionado 1000mL de amostras de água produzida em cada uma das jarras, em seguida, o processo se deu na adição do floculante comercial nas proporções de 0 e 40µL, considerada a dosagem ótima (Figura 2).

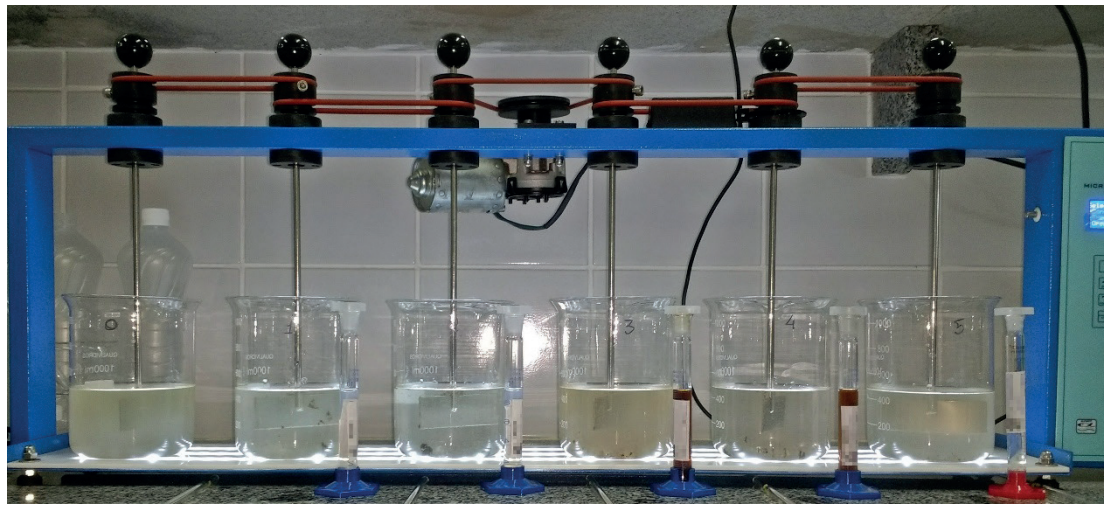


Figura 2 - Disposição das jarras no JAR TEST nas diversas concentrações de polieletrólito

Por seguinte, o equipamento foi ligado e utilizou-se a programação pré-definida no aparelho, onde consiste em inicialmente deixar a amostra por três (3) minutos a uma rotação de 120rpm, depois por quinze (15) minutos à 20rpm e por fim, as amostras foram colocadas em repouso por quinze (15) minutos.

Ao término, foi realizada purga e posteriormente foram coletadas amostras com volume de 50mL em garrafa de vidro âmbar com tampa de vidro, para que viesse a ser feito os ensaios para o teste do teor de óleos e graxas (TOG) e turbidez (UNT - Unidades Nefelométricas de Turbidez).

2.1.3 Construção da Curva de Calibração

A curva de calibração foi construída a fim de determinar as concentrações de contaminantes no meio, a partir de óleo do mesmo campo. Um espectrofotômetro na região do UV-visível, modelo UV-340G da marca GEHAKA foi utilizado na identificação quantitativa do percentual de contaminante adsorvido na matriz (comprimento de onda de 400 nm) gerando o fator de correlação $R^2=0,9989$.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, durante o teste com o JAR TEST foi possível observar a imediata mudança no aspecto das amostras com polieletrólito em comparação com a referência (amostra sem a adição de produto), onde, pelo menos no aspecto visual, a medida em que era adicionado maiores concentrações de polieletrólitos a amostra apresentava uma maior translucidez, quando comparada as de menores concentrações. Já neste momento foi possível realizar comparação entre os produtos e selecionar a melhor dosagem.

A curva padrão foi utilizada para identificar a concentração das amostras oleosas testadas na dosagem de 0 e 40 ppm de polieletrólito das amostras comerciais. Fazendo

a comparação da amostra com concentração de 0 ppm de eletrólito e as amostras de 40 ppm, foi observada que nas dosagens de 40 mgL⁻¹ houve uma melhor remoção de teores de óleos e graxas (Figura 3).

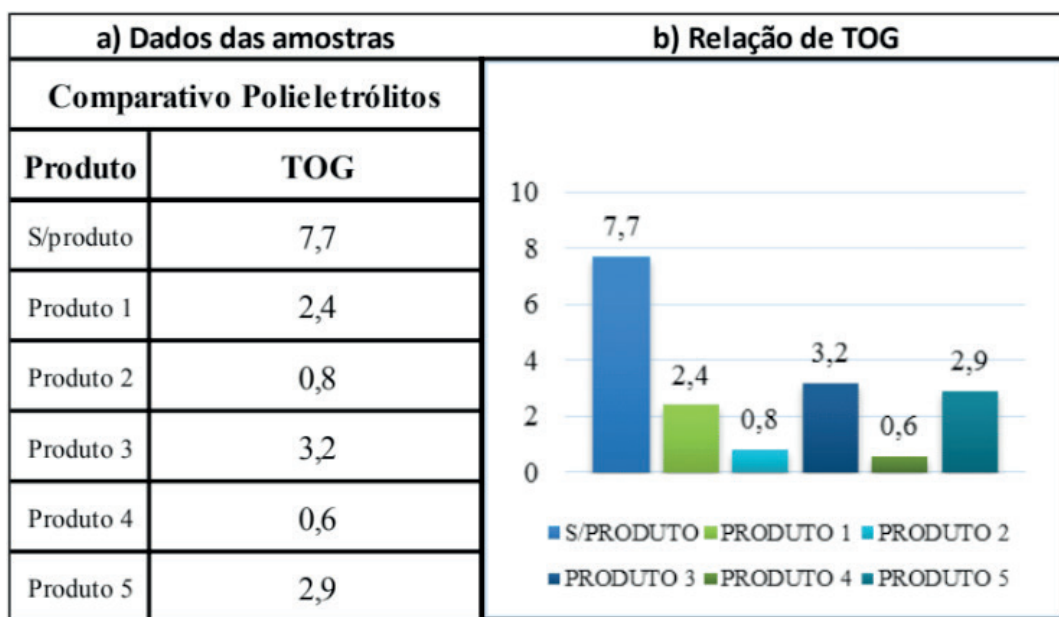


Figura 3 - Em a) comparativo de polieletrólitos para mesma dosagem e em b) relação de TOG

Durante os testes foram executadas leituras de turbidez, também no intuito de verificar o efeito do polieletrólito sob este parâmetro. É notório o efeito associado a qualidade de água com a turbidez e o TOG de acordo com aumento da dosagem do aditivo químico para floculação a turbidez reduz de forma inversamente proporcional (Figura 4-a).

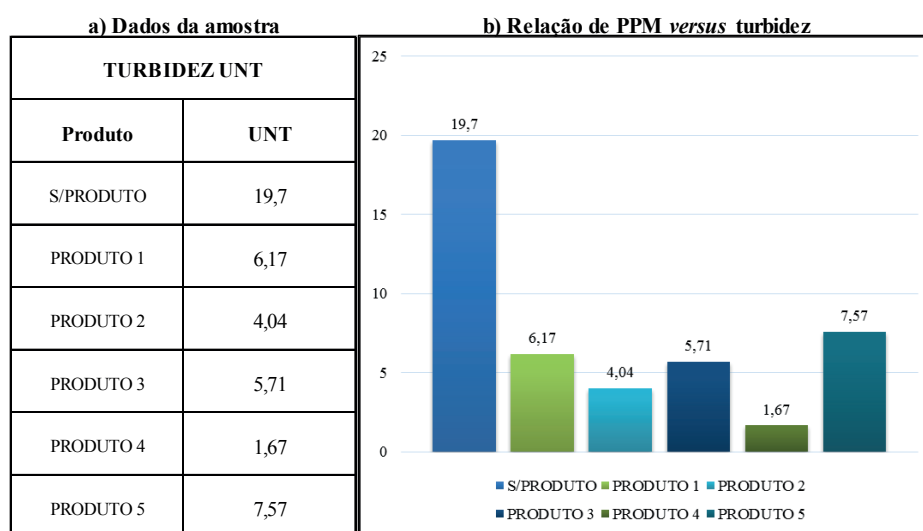


Figura 4 – Em (a) Dados da turbidez em Unidade Nefelométrica de Turbidez (UNT) e em (b) Relação de PPM versus turbidez

4 | CONCLUSÕES

Foi possível observar que o Teor de Óleos e Graxas apresentou resultados compatíveis com a verificação visual do teste e também com os valores finais de turbidez, o que confirma a relação muito próxima de redução de óleo e graxas e valores de turbidez devido a dosagem de polímeros para tratamento de água produzida. O único fator variável neste teste foram os produtos químicos, portanto a confirmação de que há produtos com melhor eficiência para essa água, o produto sugerido foi o de número 4 seguido pelo de número 2 como as melhores opções para este tratamento, o resultado sugere que cada água tem suas particularidades e o produto mais adequado para cada condição e características.

5 | AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, a Professora Dsc Kalyanne Keyly Pereira Gomes, ao colega Talles M. de Albuquerque, e as técnicas de laboratório da UFERSA: Daianni Ariane da Costa Ferreira e Cristiane Ribeiro Lucas.

REFERÊNCIAS

AL-HALEEM, A. A.; ABDULAH, H. H.; SAEED, E. A. J. **Components and treatments of oilfield produced water**. Al-Khwarizmi Engineering Journal, v. 6, p.24-30, 2010

ANUÁRIO ESTATÍSTICO 2016. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/publicacoes/anuario-estatistico/2441-anuario-estatistico-2016>. Acesso em: Maio de 2016;

ARTHUR, J. D.; LANGHUS, B.G.; PATEL, C. **Technical summary of oil and gas produced water treatment technologies**. Tulsa: ALL CONSULTING-LLC, 2005. 53p. Disponível em: <http://www.rrc.state.tx.us/commissioners/williams/environment/produced_water_trtmnt_Tech.pdf>, Acesso em: 4 julho 2018.

ASTM D2035-13, **Standard Practice for Coagulation-Flocculation Jar Test of Water**, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2013, www.astm.org

ASTM D7678-17, **Standard Test Method for Total Oil and Grease (TOG) and Total Petroleum Hydrocarbons (TPH) in Water and Wastewater with Solvent Extraction using Mid-IR Laser Spectroscopy**, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2017, www.astm.org;

ASTM D7726-11(2016)e1, **Standard Guide for The Use of Various Turbidimeter Technologies for Measurement of Turbidity in Water**, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2016, www.astm.org;

CHAKRABARTY, B.; GHOSHALAND A.K.; PURKAIT, M.K. **Ultrafiltration of stable oil-in-water emulsion by polysulfone membrane**. Journal of Membrane Science, v. 325, n. 1, p. 427-437, 2008.

CONAMA 393/2017. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=541>. Acesso em 09 Julho de 2018;

DEYAB, M.A.; EL-REHIM S.S. **Effect of Succinic Acid on Carbon Steel Corrosion in Produced**

Water of Crude Oil. Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers.v 45, p. 1065–1072, 2014.

FAKHRU'L-RAZI, A.; ALIREZA, P.; LUQMAN, C. A.; DAYANG, R. A. B; SAYED, S. M.; ZURINA, Z. **A. Review of Technologies for oil and gas produced water treatment.** Journal of Hazardous Materials, v. 170, p. 530-551, 2009.

GROTZINGER, J. J. (2013). **Para entender a terra** (6ª ed.). Porto Alegre: Bookman.

MOTTA, A. R. D. P. D. et al. **Tratamento de água produzida de petróleo para remoção de óleo por processos de separação por membranas: revisão,** 2013. 15-26. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v18n1/a03v18n1> . Acesso em: 2 de julho de 2018.

PLANO DE NEGÓCIOS E GESTÃO DA PETROBRAS 2018 – 2022. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/quem-somos/estrategia/plano-de-negocios-e-gestao/>> Acesso 10/07/2018;

PLANO ESTRATÉGICO PETROBRAS 2020. **Plano de Negócio e Gestão 2013-2017.** 23 de Maio de 2013;

QIAO, X.; ZHANG, Z.; YU, J.; YE, X. **Performance characteristics of a hybrid membrane pilot-scale plant for oilfield-produced wastewater.** Desalination, v. 225, p. 113-122, 2008.

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

