



**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>William 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**

## LEVANTAMENTO COMPARATIVO SERGIPE VS BRASIL DO CONSUMO, COMERCIALIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DO GÁS NATURAL AO LONGO DE 10 ANOS

**Raí Melo de Oliveira**

Universidade Tiradentes

Aracaju – SE

**Thereza Helena Azevedo Silva**

Universidade Tiradentes

Aracaju – SE

**Marcela de Araújo Hardman Côrtes**

Universidade Tiradentes

Aracaju – SE

**RESUMO:** O presente trabalho tem por objetivo comparar, compreender, analisar e discutir as alterações do consumo, comercialização e distribuição do Gás Natural Sergipe vs. Brasil, por meio de um levantamento de dados, entre 2006 e 2016, utilizando-se de sites oficiais e da distribuidora SERGAS. O desenvolvimento de tecnologias provenientes do gás natural advém desde meados do século XIX, a partir daí investimentos foram realizados, proporcionando um aumento no consumo de gás natural (GN) no estado de Sergipe, bem como no Brasil. Em decorrência do crescimento na utilização de GN a Lei do Gás foi criada, para incentivar o investimento privado, promovendo a eficiência e universalização do acesso dos consumidores ao gás. De acordo com as análises foram gerados gráficos e tabelas que puderam mostrar a evolução do consumo, comercialização e distribuição que o estado e o país obtiveram.

Ainda, pela deficiência em infraestrutura, déficit de dutos e falta de capitalização nem o estado em o país usufruem plenamente das vantagens que a utilização do gás natural pode oferecer economicamente e ambientalmente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gás natural; Consumo; Distribuição.

**ABSTRACT:** The purpose of the present work is to compare, understand, analyze and discuss the changes in the consumption, commercialization and distribution of Natural Gas in Sergipe vs. Brazil scenario, through a data survey, from 2006 to 2016, using official websites and the SERGAS distributor. The development of technologies from natural gas came from the mid-nineteenth century, then investments were made, providing an increase in the consumption of natural gas (NG) in the state of Sergipe, as well as in Brazil. As a result of the growth in the use of NG, the Gas Law was created to encourage private investment, promoting the efficiency and universal access of consumers to gas. Through the analysis, graphs and tables were made enabling to show the evolution of the consumption, commercialization and distribution that the state and the country obtained. Also, due to deficiencies in infrastructure, pipeline deficits and lack of capitalization, neither the state nor the country do not fully enjoy the advantages that the use of natural gas can offer

economically and environmentally.

**KEYWORDS:** Natural Gas; Consumption; Distribution.

## 1 | INTRODUÇÃO

A Lei do Gás, nº 11.909/09, visa a instituição de normas para a exploração econômica e atividades de tratamento por meio de condutos, importação, exploração, processamento e comercialização do fluido em todo território brasileiro.

O mercado brasileiro de gás natural é recente e se localiza principalmente nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Bahia. Este combustível encontra-se em maior quantidade associado ao petróleo. Embora tendo registrado autossuficiência em sua relação reservas/produção conforme abordado por Prates (2006); em 2016 o cenário econômico registrou uma redução da oferta nacional e pequena variação da demanda total de gás natural, havendo, assim, a necessidade de importação do mesmo (MME, 2016).

Com o aumento da produção do gás natural muitas funções e utilidades vêm sendo desenvolvidas, a começar pelas instalações de luminárias, passando pela cocção, pelo uso automotivo, industrial, comercial e residencial, registrando ao longo dos anos, um crescimento acentuado, de modo a torná-lo parte integrante da matriz energética mundial (IEE-USP, 2016).

Portanto, o trabalho visa comparar, compreender, analisar e discutir as alterações do consumo, comercialização e distribuição do Gás Natural Sergipe vs Brasil, de modo a ampliar o conhecimento acerca desse fluido em virtude de suas vantagens econômicas e ambientais.

## 2 | METODOLOGIA

A metodologia utilizada no trabalho consiste de pesquisa e levantamento de dados de 2006 a 2016 em sites oficiais como: Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Gás Canalizado (ABEGAS), do Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES), da PETROBRAS e da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), compilação dos mesmos, análise e discussão. Além de entrevista com os responsáveis pelo gerenciamento do gás natural da Sergipe Gás S.A. (SERGAS).

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Comparativo do consumo de gás natural Brasil vs. Sergipe

Com a crescente demanda do gás natural, tal fluido vem ganhando espaço na matriz energética brasileira; diante da variedade de aplicações desse hidrocarboneto se destacam os segmentos: industrial, automotivo, residencial, comercial, geração elétrica e cogeração. Em números percentuais a representação média do consumo de gás natural no Brasil e em Sergipe no período analisado, demonstra de maneira mais evidente os segmentos mais representativos para o país e para o estado, como pode ser visto na Figura 1.

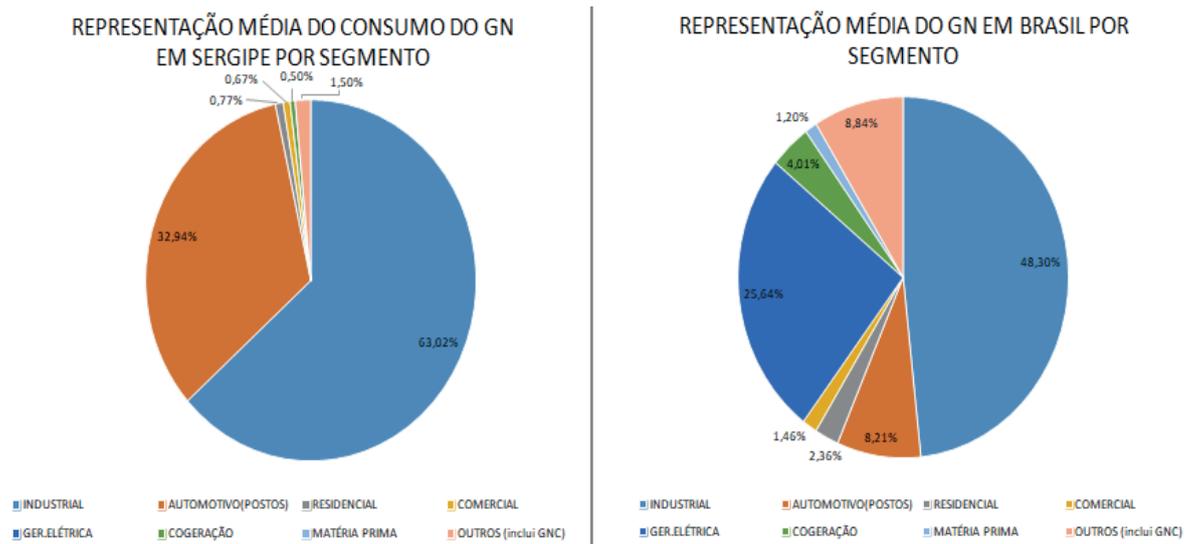


Figura 1: Representação média do consumo de gás natural em Sergipe e no Brasil.

Quando se compara o consumo médio por segmento Brasil vs. Sergipe, nota-se que ambos têm como âncora do consumo, o setor industrial, que possui representação média no período analisado de aproximados 48% e 63% respectivamente, deixando clara a importância das indústrias no estado de Sergipe e no Brasil, assemelhando-se aos dados da ANP (2011).

A geração elétrica possui um consumo médio 25,64% no Brasil, ou seja, pouco mais de ¼ do uso brasileiro de gás natural, que é justificado pela presença das termelétricas, enquanto que em Sergipe não há representação para esse segmento no mesmo período.

O setor automotivo que no Brasil representa 8,21% do consumo de gás brasileiro possui suas particularidades em Sergipe, apresentando um valor 32,94%, quatro vezes maior que o consumo em todo país. As oscilações do consumo no estado se deram com o “boom” na conversão de carros que utilizavam combustíveis convencionais (gasolina, etanol e diesel) para o GNV. Entretanto, sucessivas quedas no consumo de gás natural surgiram com a necessidade de instalação do kit GNV. Outro fator importante é a maior autonomia do mercado da gasolina, pois este tem condições de fornecer uma relação custo/benefício equiparada ao gás natural, apesar disso o

segmento ainda possui alta representatividade no estado (ABEGAS, 2016).

O segmento residencial, que representa 2,36% na matriz do gás natural brasileira tem valor de 0,77% em Sergipe, apesar dos valores discrepantes, esse segmento apresentou um incrível aumento de consumo no estado de 666% de 2006 a 2016, firmando-se como segmento promissor e alvo de investimentos sólidos da distribuidora sergipana SERGAS.

Os segmentos comercial e de cogeração e outros (matéria prima e GNC) somam juntos 2,67% da representação do consumo de gás natural no estado, enquanto no Brasil esses segmentos somam 14,31%. Valores não tão expressivos em números, porém, alvos de futuros investimentos das distribuidoras, pelas vantagens econômicas e ambientais proporcionadas pela aplicação do gás natural (ANP, 2011).

### 3.2 Comparativo da distribuição do Gás Natural Sergipe vs. Brasil

Com o aumento da visibilidade nas vantagens econômicas do gás natural, muitos investimentos aconteceram, dentre eles a evolução das malhas de distribuição. Dessa maneira, pode-se ver essa evolução tanto no Brasil quanto em Sergipe na Figura 2.

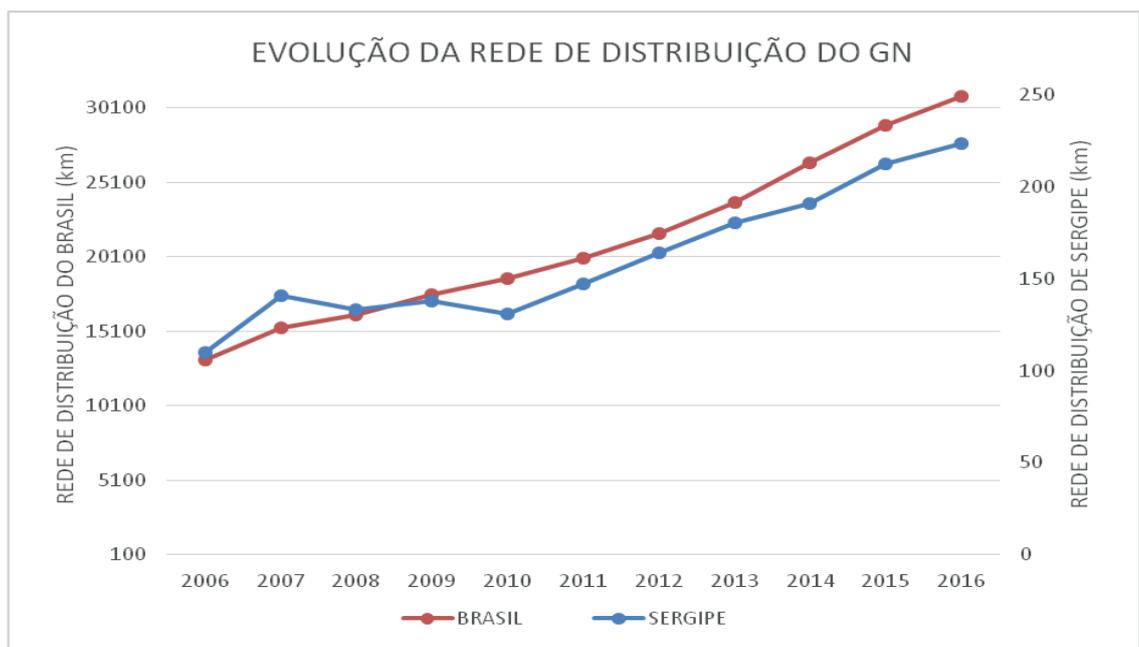


Figura 2: Evolução da rede de distribuição do gás natural Sergipe vs. Brasil em 10 anos.

De acordo com a figura há uma crescente evolução da malha de distribuição no Brasil. Esta, que em 2006 contava com 13.182,4km de extensão e passou para 30.897,20km em 2016, correspondendo a um aumento acumulado de 57,33%.

Apesar de eventuais alterações na situação política e econômica do país, as 27 distribuidoras brasileiras apostaram no aumento da malha de distribuição para consolidar o mercado do gás natural no país. Em 2009, quando os demais setores da economia sentiam os impactos da crise econômica mundial iniciada em 2008, houve um aumento de 1366,5km na extensão da malha brasileira.

De acordo com Mendes *et al* (2015), o aumento da malha de distribuição do gás natural está diretamente relacionado com o crescimento do número de clientes que passaram a adotar o gás natural como fonte de energia. Em 2006, os clientes do gás natural somavam 1.260.373, esse número saltou para 2.951.204 clientes em 2016, representando 57,33% de aumento ao longo do período (ABEGAS, 2016).

O panorama sergipano, por sua vez, apresenta um comportamento diferente do brasileiro. Vale destacar o pico apresentado em 2007, resultante da implementação de três gasodutos em Sergipe, são eles: Carmópolis – Pilar, Atalaia – Itaporanga e Itaporanga – Carmópolis que aumentaram consideravelmente a malha de distribuição sergipana e possibilitaram investimentos em capilarização da rede.

Entretanto, a existência de oscilações sucessivas entre 2006 e 2010 comprovam a fragilidade do mercado sergipano no período, puxada, principalmente, pela redução na comercialização para o segmento industrial, advinda da falta de competitividade do gás natural em relação aos outros combustíveis. Neste momento, a falta de política energética e o alto preço de custo do gás natural reduziram os investimentos na rede de distribuição (ANP, 2011).

Apartir de 2010, a completa funcionalidade do Gasbol acrescida da implementação da Lei do Gás, ocorrida em 2009, possibilitou o interesse de um maior número de investidores e o estabelecimento de um preço mais consolidado, a rede de distribuição do gás natural no estado de Sergipe passou a crescer continuamente, sem quedas até o período analisado (ANP, 2011).

A relação número de clientes/evolução da malha também pode ser observada em Sergipe, quando em 2006 eram 83 clientes consumindo gás natural nas suas atividades de todos os segmentos e em 2016, 20.868 clientes, esses dados representam um aumento de 99,6%, segundo dados da Abegás (2016).

Os segmentos de aumento mais expressivo foram o residencial e comercial, respectivamente. Em 2006 o segmento residencial contava com 17 clientes e o comercial com 19, já em 2010 esses valores saltaram para 20.652 clientes e 133, respectivamente, assim, observa-se um aumento de quase 100% no setor residencial, ao passo que o percentual de aumento no setor comercial foi de 85,7%. Esses números estão intrinsecamente relacionados ao aumento da malha, uma vez que para haver um aumento tão expressivo da rede de distribuição residencial é necessário que haja investimento e capilarização da rede, como é apresentado na figura 2.

### **3.3 Comparativo entre a evolução do preço do GN e a malha de distribuição**

A relação entre aumento da malha de distribuição e queda do preço do gás natural pode ser visualizada na Figura 3.

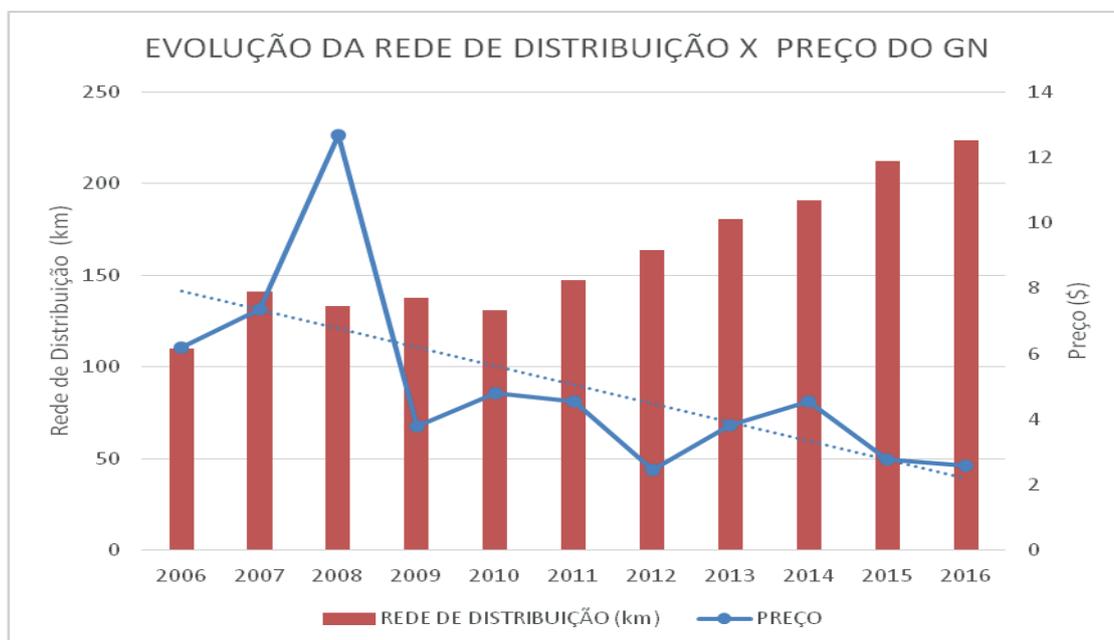


Figura 3: Evolução da rede de distribuição vs. preço do gás natural no Brasil.

No ano de 2007, a Petrobrás anunciou um reajuste no preço do GN para compensar os custos da estatal com a exploração do produto e os investimentos adicionais que foram feitos na Bolívia para que se atingisse a rentabilidade desejada. Dessa maneira, o aumento no preço do GN que vinha sendo moderado desde 2006, aproximadamente 18,5%, atingiu um aumento em 2008 de 72,5%, representando um aumento de 7,35 \$/MMBTU para 12,68 \$/MMBTU. Esses acontecimentos são claramente vistos no pico da Figura 3 em 2008. Em 2009, o preço do GN teve queda significativa, porém seu consumo ainda estava abalado devido ao seu alto custo e a falta de incentivo ao mesmo. Nos anos seguintes o GN sofreu oscilações, variando seu preço de 4,8 \$/MMBTU, em 2010 para 2,57 \$/MMBTU em 2016, variação negativa de 66% nesses seis anos (GOMES, 2011, ABEGÁS, 2016).

Em 2014, outro reajuste prejudicou a competitividade GN. O reajuste de 1,57%, em média, realizado pela Petrobras fez o gás natural chegar a 4,01 \$/MMBTU. O preço deste não ultrapassava os \$4,00 desde 2011, assim, as indústrias do gás natural foram prejudicadas: “Os combustíveis substitutos do gás natural vêm sendo subsidiados e tendo até preços congelados, o que cria uma distorção imediata na produção industrial. Não queremos subsídios e sim, preços igualitários”, disse o presidente da ABEGÁS na época. A linha de tendência na figura mostra a queda do preço entre 2006 e 2016.

A malha de distribuição que oscila até 2010, devido à instabilidade do consumo de gás natural na época, passa a ter um crescimento contínuo nessa data, de modo a ter um aumento de aproximadamente 34%, de 2010 até o ano de 2016.

## 4 | CONCLUSÕES

No período analisado, foi possível concluir que o segmento de maior representatividade no Brasil é o industrial, porque as indústrias brasileiras, devido ao seu porte, consomem grande volume de gás natural, sendo este o setor âncora.

Sergipe, por sua vez, tem como principais segmentos, o industrial e automotivo. O segmento industrial se assemelha ao panorama brasileiro, sendo o suporte do consumo de gás natural no estado; quanto ao setor automotivo, este abarca um percentual representativo quatro vezes maior que o brasileiro, mesmo estando em decadência nos últimos anos.

A rede de distribuição brasileira no período analisado apresentou crescimento contínuo, o que não acontece no estado, que passa por um período de oscilações entre 2007 e 2009, sendo este comportamento fortemente influenciado pela crise econômica mundial iniciada em 2008.

Com a recuperação econômica do país em 2010, as oscilações da rede de distribuição observada nos anos anteriores, cessam, crescendo continuamente até o ano analisado, fruto do investimento da distribuidora na capilarização de sua malha. Porém, o comportamento do preço é adverso, sofrendo oscilações ocasionadas pelo mercado e pela competição com os combustíveis tradicionais.

O presente trabalho foi de significativa importância na compreensão das alterações de consumo, comercialização e distribuição de gás natural tanto no estado de Sergipe quanto no país. Pôde-se perceber tanto os fatores que influenciaram nas alterações de comportamento como sua relevância no estado, demonstrando que apesar de uma representatividade ainda pequena, este combustível tem potencial de alavancar investimentos que vão contribuir para a matriz energética sergipana e brasileira, pois o mesmo é fonte de energia limpa e rentável.

## REFERÊNCIAS

ABEGÁS. **Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Gás Canalizado**. Disponível em: <<https://www.abegas.org.br/Site/>>. Acesso em: 15 dez. 2016.

ANP. **Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/>>. Acesso em: 8 dez. 2016.

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **O Novo Marco Regulatório da Indústria Brasileira de Gás Natural: Oportunidades trazidas pela Lei do Gás**. 2011.

BNDES. **Banco Nacional do Desenvolvimento**. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home>>. Acesso em: 12 dez. 2016.

**BOLETIM MENSAL DE ACOMPANHAMENTO DA INDUSTRIA DE GÁS NATURAL**. Brasília: MME, Ed. 107, jan. 2016.

BRASIL. **Lei nº 11.909, de 4 de março de 2009**. Dispõe sobre as atividades relativas ao transporte

de gás natural, de que trata o art. 177 da Constituição Federal, bem como sobre as atividades de tratamento, processamento, estocagem, liquefação, regaseificação e comercialização de gás natural; altera a Lei no 9.478, de 6 de agosto de 1997; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Legislativo, Brasília, DF, 05 mar. 2009. Seção 1, p. 1.

GOMES, M. J.; **Estudo do Mercado Brasileiro de Gás Natural Contextualizado ao Shale Gas**. 2011. 32f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)–Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, 2011.

INSTITUTO de Energia e Ambiente – Universidade de São Paulo (IEE-USP). **Histórico do Gás Natural no Brasil**. Disponível em: <<http://200.144.182.130/iee/prh4/?q=hist%C3%B3rico-do-g%C3%A1s-natural-no-brasil>>. Acesso em: 15 ago. 2016.

MENDES, A. P. A.; TEIXEIRA, C. A. N.; ROCIO, M. A. R., CUPELLO, N. C.; COSTA, R. C.; DORES, P. B. **Mercado de gás natural no Brasil: desafios para novo ciclo de investimentos**. BNDES Setorial, n. 42, p. 427-470, Rio de Janeiro-RJ, set. 2015.

PETROBRÁS. **Petróleo Brasileiro S.A.** Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/>>. Acesso em: 21 nov. 2016.

PRATES, C. P. T.; PIEROBON, E. C. F.; VINÍCIUS, S. **Evolução da oferta e da demanda de gás natural no Brasil**. BNDES Setorial, n. 24, p. 35-68, Rio de Janeiro - RJ, 2006.

SERGAS. **Sergipe Gás S/A**. Disponível em: <<https://www.sergipegas.com.br/>>. Acesso em: 5 dez. 2016.

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

