

Energia Elétrica e Sustentabilidade

Jaqueline Oliveira Rezende
(Organizadora)



Atena
Editora

Ano 2018

JAQUELINE OLIVEIRA REZENDE

(Organizadora)

Energia Elétrica e Sustentabilidade

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

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
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
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
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E56	Energia elétrica e sustentabilidade [recurso eletrônico] / Organizadora Jaqueline Oliveira Rezende. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-85107-45-1 DOI 10.22533/at.ed.451180110 1. Desenvolvimento energético – Aspectos ambientais. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Energia elétrica. I. Rezende, Jaqueline Oliveira. CDD 338.4
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

2018

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

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A sustentabilidade pode ser entendida como a capacidade de o ser humano utilizar os recursos naturais para satisfazer as suas necessidades sem comprometer esses recursos para atender as gerações futuras. Nesse contexto, a sustentabilidade está inter-relacionadas em diversos setores, sendo os principais o social, o ambiental e o econômico. Dessa forma, constitui um dos desafios da sociedade moderna o desenvolvimento sustentável que objetiva preservar o meio ambiente durante a realização de outras atividades.

A energia elétrica representa um dos principais pilares para o progresso econômico de uma nação e, conseqüentemente, para o atendimento de inúmeras necessidades da humanidade. Portanto, esse setor também tem se preocupado com a geração, a transmissão, a distribuição de energia elétrica e a construção de novos empreendimentos, como as usinas hidrelétricas, de maneira a preservar o meio ambiente. Logo, a Engenharia Elétrica tem apresentado significativas pesquisas e resultados de ações pautadas na sustentabilidade.

Neste ebook é possível notar que a relação da Engenharia Elétrica e a Sustentabilidade é de preocupação de diversos profissionais envolvidos nesse setor, sendo esses advindos da academia, das concessionárias de energia elétrica e do governo. Dessa forma, são apresentados trabalhos teóricos e resultados práticos de diferentes formas de aplicação da preservação do meio ambiente na engenharia elétrica.

Inicialmente são apresentados artigos que discorrem sobre o desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade ambiental, custos ambientais em empreendimentos de geração de energia elétrica, recuperação ambiental, conservação da fauna, políticas administrativas e direcionamento de resíduos eletrônicos.

Em seguida, são descritos estudos sobre formas de geração de energia elétrica renováveis não convencionais, sendo apresentadas a energia eólica e a energia solar fotovoltaica. Essas formas de geração contribuem para o desenvolvimento sustentável, uma vez que geram energia elétrica utilizando recursos naturais não finitos, o vento na geração eólica e o sol na geração fotovoltaica.

Além disso, neste exemplar são expostos artigos que contemplam diversas áreas da engenharia elétrica, como redes smart grids, sistema de proteção, operação remota de usinas hidrelétricas, inteligência computacional aplicada a usina termelétrica, transformadores de potência, linhas de transmissão, tarifa horária, lâmpadas led, prevenção de acidentes em redes de média tensão e eficiência energética.

Jaqueline Oliveira Rezende

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
O PARADIGMA INTERDISCIPLINAR DO DESENVOLVIMENTO AMBIENTALMENTE SUSTENTÁVEL	
<i>Tiago Borga</i>	
<i>Rodrigo Regert</i>	
<i>Ludimar Pegoraro</i>	
CAPÍTULO 2	15
SUSTENTABILIDADE, RECICLAGEM E MEIO AMBIENTE: A RELEVÂNCIA DA LOGÍSTICA	
<i>Welleson Feitosa Gazel</i>	
<i>Wesley Gomes Feitosa</i>	
<i>Antônio Adriano Alves de Souza</i>	
<i>Jeremias Monteiro Vaillant Junior</i>	
<i>Maria de Nazaré Souza Nascimento</i>	
<i>Márcio Costa</i>	
<i>Marcos José Alves Pinto Junior</i>	
<i>Carlos Renato Montel</i>	
CAPÍTULO 3	32
A CONTRIBUIÇÃO DO SISTEMA DE CONTAS ECONÔMICAS E AMBIENTAIS PARA ESTIMAR OS CUSTOS AMBIENTAIS NOS EMPREENDIMENTOS DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	
<i>Adriana Maria Dassie</i>	
<i>José Eustáquio Diniz Alves</i>	
<i>David Montero Dias</i>	
CAPÍTULO 4	42
LEVANTAMENTO DOS IMPACTOS INERENTES À IMPLANTAÇÃO DE PCHS E IDENTIFICAÇÃO DO CUSTO DE OPORTUNIDADE NO RIO COXIM, MS, BRASIL	
<i>Thiago Oliveira Barbosa</i>	
<i>Poliana Ferreira da Costa</i>	
<i>Bruna Souza dos Santos</i>	
<i>Adriana Maria Güntzel</i>	
CAPÍTULO 5	57
MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A AMPLIAÇÃO DAS SÉRIES DE DADOS DISPONÍVEIS, E AS POSSÍVEIS ALTERAÇÕES NO DIMENSIONAMENTO DE VERTEDORES	
<i>Marcos Vinicius Andriolo</i>	
CAPÍTULO 6	66
RECUPERAÇÃO SUSTENTÁVEL DO ENTORNO DE RESERVATÓRIOS DE HIDRELÉTRICAS: UM ESTUDO NA UHE CORUMBÁ IV	
<i>Jorge Santos Ribas Jr.</i>	
<i>José Roberto Ribas</i>	
<i>Tatiana Maria Soeltl</i>	
<i>André Nicolau Brylynskyi</i>	
CAPÍTULO 7	81
LT 500 KV ARA-TAU: COMO O LICENCIAMENTO AMBIENTAL PODE PROPICIAR A CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE AMEAÇADA <i>CALLITHRIX AURITA</i> (SAGUI-DA-SERRA-ESCURO)	
<i>Jéssica Motta Luiz Bom</i>	
CAPÍTULO 8	95
NOVAS DIMENSÕES DA GOVERNANÇA DO SETOR ENERGÉTICO BRASILEIRO	
<i>Fernando Amaral de Almeida Prado Jr.</i>	
<i>Ana Lúcia Rodrigues da Silva</i>	

CAPÍTULO 9	107
A GOVERNANÇA COMO INSTRUMENTO DE POLÍTICA PÚBLICA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO BRASIL	
<i>Denise Pereira Barros</i>	
CAPÍTULO 10	120
O ACORDO DE PARIS E OS NOVOS CAMINHOS PARA A GESTÃO SOCIOAMBIENTAL: DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA AS EMPRESAS DO SETOR ELÉTRICO	
<i>Gustavo André Santana de Sá</i> <i>Pedro Magalhães Sobrinho</i>	
CAPÍTULO 11	133
OS CRITÉRIOS ENERGÉTICO-ECONÔMICOS UTILIZADOS NO PLANEJAMENTO DA EXPANSÃO DA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA: REFLEXÕES SOBRE ALGUNS MITOS E A NECESSIDADE DE UMA NOVA AGENDA	
<i>Luiz Claudio Gutierrez Duarte</i>	
CAPÍTULO 12	151
MITIGAÇÃO DO RISCO HIDROLÓGICO- LEILÃO DE COMPRA E VENDA DE ENERGIA NA MODALIDADE SWAP DA ELETRONORTE	
<i>Ivan Rezende</i> <i>Virginia Fernandes Feitosa</i> <i>João David Resende</i> <i>Dante de Castro Simplicio</i> <i>Rafael Capistrano dos Santos Stanzani</i> <i>Gervásio Nery De Albuquerque</i>	
CAPÍTULO 13	159
A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA COMO RESULTADO DO APROVEITAMENTO DO CAPITAL INTELECTUAL PROTEGIDO PELO DIREITO DA PROPIEDADE INTELECTUAL – UM VETOR DE AUMENTO DE RECEITA EM POTENCIAL	
<i>Fernando da Silva Jansen</i>	
CAPÍTULO 14	174
O CUSTO E A ESTRUTURA DE CAPITAL PARA A INDÚSTRIA DE ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRA: ASPECTOS METODOLÓGICOS E APLICAÇÕES	
<i>Luiz Claudio Gutierrez Duarte</i> <i>Washington Blanco</i>	
CAPÍTULO 15	188
GESTÃO DE CUSTOS EMPRESARIAIS NO NEGÓCIO TRANSMISSÃO	
<i>Ana Rita Xavier Haj Mussi</i> <i>Marcos Paulo Boaventura Severino Rezende</i>	
CAPÍTULO 16	202
GESTÃO E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS PROVENIENTES DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS EM GARANHUNS-PE	
<i>Rosalva Raimundo da Silva</i> <i>José Romenik de Almeida</i> <i>Marcela Caroline S F Azevedo</i> <i>Maria Claudjane J. L. Alves</i>	
CAPÍTULO 17	213
METODOLOGIA PARA O PLANEJAMENTO DA EXPANSÃO CONSIDERANDO A INSERÇÃO DE GERAÇÃO EÓLICA EM LARGA ESCALA NA MATRIZ ELÉTRICA NACIONAL	
<i>Sérgio Pinheiro dos Santos</i> <i>Fernando Rodrigues Alves</i>	

*Antônio Roseval Ferreira Freire
Ronaldo Ribeiro Barbosa de Aquino
Otoni Nóbrega Neto
Pedro Alves de Melo*

CAPÍTULO 18 225

GRUPO GPT, GRUPO DE ESTUDO DE PRODUÇÃO TÉRMICA E FONTES NÃO CONVENCIONAIS
COMPARAÇÃO DE CÁLCULO DE PRODUÇÃO EÓLICA UTILIZANDO WASP, OPENWIND E WINDSIM EM
TERRENO COMPLEXO NA BAHIA, BRASIL

*Daniel Agnese Ramos
Vanessa Gonçalves Guedes
Angelo Alberto Mustto Cabrera
Sérgio Roberto Ferreira Cordeiro de Melo
Wady Abrahamo Cury Netto
Tulio Anselmo dos Santos Valentim*

CAPÍTULO 19 235

A INFLUÊNCIA, SOB O ASPECTO DE CURTO-CIRCUITO, DE GERADORES EÓLICOS NO SISTEMA
ELÉTRICO DE POTÊNCIA.

*Eloi Rufato Junior
Lucas Marino Bianchessi Sganzeta
William Da Veiga*

CAPÍTULO 20 247

PLATAFORMA DE AQUISIÇÃO E CONTROLE IOT INTEGRADO A SISTEMA DE GERAÇÃO
FOTOVOLTAICA

*Caio Castro Rodrigues
Joice Machado Martins
Layse Pereira do Nascimento
João Vitor Natal Silva Quincó Maciel
Otavio Andre Chase
José Felipe Souza de Almeida*

CAPÍTULO 21 258

DETERMINAÇÃO DE PROCESSOS PARA LEVANTAMENTO PRÁTICO DAS CURVAS
CARACTERÍSTICAS DE PAINÉIS FOTOVOLTAICOS

*Jaqueline Oliveira Rezende
Sebastião Camargo Guimarães Júnior*

CAPÍTULO 22 272

ANÁLISE DO PAYBACK DE UM GERADOR FOTOVOLTAICO EM UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR
NO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

*Samara Iasmim Schardong
Andréia Balz
Fábio Augusto Henkes Huppés
Mauro Fonseca Rodrigues*

SOBRE A ORGANIZADORA 283

NOVAS DIMENSÕES DA GOVERNANÇA DO SETOR ENERGÉTICO BRASILEIRO

Fernando Amaral de Almeida Prado Jr.

Sinerconsult Consultoria Treinamento e Participações Limitada

São Paulo, Estado de São Paulo.

Ana Lúcia Rodrigues da Silva

Centro Universitário SENAC

Campos do Jordão, Estado de São Paulo.

RESUMO: Passadas 2 décadas da grave inadimplência do setor elétrico, novas crises surgem pela interferência do Estado. Por coincidência a necessidade de auxílio monetário é similar aos valores da crise de 1993. Aquela proveniente de modelos ultrapassados, enquanto a presente apresenta novas roupagens decorrentes do aumento da complexidade, de um contexto político de forte interferência do Estado e maior diversidade regulatória.

Novas dimensões refletem crises atuais e aquelas por vir. Este artigo aborda dimensões identificadas que podem interferir nas atividades dessa indústria tão sensível para a economia. Cada uma das dimensões abordadas possui uma ampla revisão bibliográfica que suporta as análises.

PALAVRAS-CHAVE: Captura, Corrupção, Recursos Hídricos, Dimensão Ambiental, Governança.

ABSTRACT: After two decades of severe default in the electricity sector, new crises arise through state interference.

Coincidentally, the need for assistance in money is similar to the values required to fixed of the 1993 crisis. That crisis came from out-dated regulatory models, while the present presents new clothes due to increased complexity, a political context of strong state interference and greater regulatory diversity.

New dimensions reflect current crises and those to come. This article addresses identified dimensions that may interfere with the activities of this industry so sensitive to the economy. Each of the dimensions discussed has a broad bibliographic review that supports the analyses.

KEYWORDS: Capture, Corruption, Water Resources, Environmental Dimension, Governance.

1 | INTRODUÇÃO

No clássico texto “O Estudo da Administração”, publicado originalmente em 1887, Woodrow Wilson que depois se tornaria o 28º. Presidente dos EUA, reconhece a maior complexidade do Estado e a importância de existir uma máquina administrativa eficiente, baseada em princípios científicos. Entretanto, a administração e a política seriam coisas

separadas, com a última definindo as linhas de atuação da primeira, mas sem interferir nas questões técnicas operacionais (Wilson, 2005).

Este processo de maior complexidade já percebido no século XIX foi muito ampliado com os adventos da tecnologia, da importância do meio ambiente, da globalização dos mercados financeiros, pelas tecnologias de comunicação e claro com maior presença da democracia e dos direitos individuais. Quando se deseja analisar esta complexidade concomitantemente com o conjunto de regras que governam o funcionamento de um setor da economia tão importante como o da energia é evidente que novas dimensões da análise precisam ser agregadas.

Para conceituar Governança neste trabalho utilizamos os ensinamentos desenvolvidos por Black (2002) que definiu: (i) Regras de monitoramento e de obrigação de fazer cumprir¹ tipicamente gerenciadas por uma agência de regulação, (ii) Qualquer forma de intervenção direta do Estado na economia e (iii) Todos os mecanismos de controle social do comportamento.

O presente trabalho apresenta conceitos e exemplos que contribuem para justificar novas dimensões de governança para o setor elétrico. O caminho percorrido no trabalho inclui a apresentação dos conceitos relacionados a Teoria da Captura, abordando inclusive a corrupção como uma de suas formas. A captura técnica e política é também abordada e exemplificada. O uso múltiplo dos recursos hídricos e a dimensão ambiental associada as questões energéticas são bons exemplos que ilustram a necessidade de implementar uma maior governança no setor. Ressalta-se, no entanto, que o presente trabalho não tem como objetivo propor práticas associadas a governança, mas sim ressaltar a ausência dela e as consequências daí decorrentes.

2 | TEORIA DA CAPTURA

A teoria da captura tem como origem o famoso artigo “ The theory of economic regulation” de George Stigler (1971), posteriormente laureado com o Premio Nobel. Neste artigo Stigler estabelece que organizações poderosas na defesa de seus interesses privados possam capturar as decisões das entidades de governo para promover o melhor desempenho de seus objetivos.

O tema sobre as possibilidades de interesses particulares sobrepujarem os interesses da sociedade já tinha sido objeto da atenção de Downs (1957) que afirmava: “O governo não é uma máquina e os seres humanos que o constituem, burocratas e políticos, são agentes econômicos que perseguem suas metas pessoais de riqueza e ou prestígio, o que leva indubitavelmente a um conflito de interesses entre aqueles particulares e os de objeto público”.

Os processos de desregulamentação registrados com maior intensidade ao longo dos anos 90 parecem a princípio contradizer a teoria da captura, pois pareceria pouco coerente incentivar o processo de desregulamentação em contraponto ao conforto de

regras favoráveis já estabelecidas. No entanto, Boehm (2007) chama a atenção para o fato que mesmo com a desregulamentação sempre existem necessidades de re-regulação, criando oportunidades para novas capturas. O Helman e outros (Helman, Jones, Kaufmann, 2000) corroboram essa ideia ao identificar que surgem oportunidades de captura pelo desenvolvimento de reformas incompletas em ambiente regulatório imaturo. Os autores destacam que as reformas do setor energético brasileiro iniciadas nos anos 90 sofreram descontinuidade, com preservação da capacidade do governo influir nos destinos do setor, facilitando a captura política ou corrupção.

Em sua tese de doutorado Pó (2009) identificou que mesmo com esta descontinuidade, as agências regulatórias brasileiras podem ser consideradas como detentoras de estabilidade embora não possam ser consideradas autônomas, sujeitas que estão a interferência política. Neste trabalho, Pó, (2009), conclui que a estabilidade regulatória representa um atributo suficientemente robusto para que mesmo considerando a relativa falta de autonomia, se possa esperar das agências brasileiras um bom serviço prestado à sociedade. Conclui ainda que: “Pregar a autonomia completa de instituições burocráticas em um sistema presidencialista como o brasileiro é desconhecer a dinâmica política e histórica do país. Deixar esse contexto de lado pode levar a conclusões equivocadas ou ingênuas sobre a institucionalidade regulatória brasileira” (Pó, 2009). No entanto os últimos anos tem sido pródigos em mudanças bruscas nos regulamentos como bem exemplificam as alterações nas regras dos preços de curto prazo e das bandeiras tarifárias, apenas para ficar restritos ao setor elétrico.

O próprio poder judiciário tem interferido, se não de forma marcante em casos de equilíbrio econômico financeiro de contratos de concessão, mas concedendo liminares em assuntos onde a tecnicidade justifica decisões dúbias. O mesmo se aplica ao poder legislativo com dezenas de projetos de lei, muitos com cunho populista, alterando decisões estruturadas há longo tempo. Exemplos destas intervenções podem ser as liminares para o descumprimento do prazo de liquidações financeiras na CCEE3, quando de grandes oscilações do preço de curto prazo (PLD) e medidas com viés eleitoral como energia elétrica gratuita para população baixa renda.

Sobre a possibilidade de influencia externa às agências é interessante a discussão desenvolvida por Smith (1997) que considera que agências multisetoriais podem pela abrangência de sua área de atuação serem mais atrativas aos políticos. Por outro lado a rede de intrincamento das decisões multisetoriais pode funcionar como uma defesa da sociedade contra a captura do processo decisório. Como os assuntos se reportam a múltiplas entidades (diferentes ministérios e ou diferentes instâncias) ficam sujeitas maior complexidade e menos afeitas a desvios de conduta.

Os autores exemplificam esta complexidade de múltiplos interesses com os atrasos de cronograma das grandes UHEs da região Norte que por terem sua energia comprometida com dezenas de contratos do tipo CCEAR- Contratos de Compra de Energia Ambiente Regulado, na pratica não podem ter seus preços revisados.

3 | CAPTURA VIL – CORRUPÇÃO

Nenhum tema teve mais atenção da imprensa em 2015 do que os escândalos de corrupção envolvendo a maior empresa de energia brasileira, a Petrobras. Para conceituar estes atos, os autores utilizam os conceitos desenvolvidos por Gardiner (1993) onde a corrupção é definida como todo ato danoso ao interesse público mesmo que a ação possa ser considerada legal ou ainda atos abusivos que levem a desvios de regras formais ou informais geralmente aceitas pela sociedade. Centrado no aspecto regulatório os autores consideram relevante o conceito adaptado de Klitgaard (1988) onde a corrupção poderia ser expressa pela expressão seguinte:

$$\text{Corrupção} = \text{R} + \text{D} - \text{T} - \text{C}$$

onde

R Representa o processo Regulatório

D Representa a discricionariedade usual nas agências de regulação

T Representa oportunidades que os agentes públicos possam ter de dar transparências a seus atos.

C Representa demonstrações contábeis que permitam rastreamento e checagem de informações.

Em um trabalho seminal sobre o tema Boehm (2007) identifica uma hierarquia dos mal feitos que possam ser classificados como corrupção, conforme tabela 1. No mesmo trabalho, Boehm (2007) ainda classifica a intensidade do mal feito como grande corrupção onde valores normalmente elevados são pagos uma única vez e o ato é praticado por dirigentes de alto escalão. Pequena corrupção é a classificação dada onde servidores de escalão intermediário recebem valores pequenos, mas os atos acontecem normalmente de forma contínua. Nesse escândalo, amplamente divulgadas, foram identificadas práticas envolvendo grandes valores, de forma contínua, o que evidencia ato diferente da classificação original de Boehm (2007).

Embora os escândalos no Brasil pareçam fazer parte do cotidiano, os desvios de conduta não representam um característica apenas local. Segundo Desbordes e Vauday (2006) processos de influencias na formatação de politica públicas, regulamentos e leis tem sido identificado ao redor do mundo. Em parte dos casos a influência se dá pelo pagamento de vantagens indevidas a agentes públicos, e em outra parte por meio de convencimento que as tecnologias das empresas privilegiadas nos regulamentos serão valiosas para o desenvolvimento local, por meio de argumentos que sensibilizem o nacionalismo de governos, eleitores ou finalmente por meio de contrapartidas para empresas locais nos países de origem do agente de influencia.

Abrangente estudo desses autores (Desbordes e Vauday, 2006) investigou procedimentos de 4085 empresas em 48 países. Os autores reproduzem um extrato desses resultados na tabela 2. Embora a pesquisa remonte há quase 10 anos e este processo possa ter se alterado, a tabela em questão mostra a propensão de certos países a aceitarem a corrupção quase como um traço cultural, sendo os exemplos

mais marcantes o Paquistão e a Indonésia. O Brasil aparece com um indicador de 50% de processos corruptores nos casos identificados. Há que se destacar que pesquisas como estas são muito difíceis de conduzir na medida que as empresas pesquisadas podem preferir agir às sombras.

Tipologia	Conceituação
Propina	Pagamento de recursos financeiros para recebimento de vantagens indevidas
Prevaricação	É um crime funcional, praticado por funcionário público contra a Administração Pública. Quando este retarda ou deixa de praticar ato de ofício, indevidamente, ou quando o pratica de maneira diversa da prevista no dispositivo legal, a fim de satisfazer interesse pessoal.
Fraude	Crime envolvendo falsificações para obtenção e vantagens indevidas
Extorsão	Propina recebida por meio de coerção, violência ou ameaças
Favoritismo	Abuso de poder implicando em destruição de valor e perda de eficiência alocativa de recursos.
Nepotismo	Favorecimento indevido de família ou de grupos podendo levar a ineficiência.

Tabela 1 - Taxonomia da corrupção

Fonte: Adaptado de Boehm (2007)

Além da conceituação teórica de Stigler, outros autores desenvolveram novas escolas de análise dessas questões, onde destaca-se a chamada “Tollbooth Theory” onde segundo a qual, os políticos criam ambientes de regulação ineficiente propiciando o pagamento de propinas e contribuições de campanhas⁷ (De Soto, 1989; Shleifer & Vishny, 1994). Na visão da “Tollbooth Theory” o pagamento de vantagens seria a única maneira de seguir em frente com os negócios. Parece interessante registrar que os executivos das empreiteiras investigados no escândalo da Petrobras alegam este contexto de extorsão como a única maneira de sobreviver nos negócios de infraestrutura.

Uma outra Escola de Pensamento, denominada Teoria do Agente Principal advoga que as Agências Reguladoras conhecem de forma assimétrica informações não disponíveis pela sociedade em geral (por exemplo custos eficientes e não eficientes das empresas reguladas) e que fazem (ou podem fazer) uso desse privilégio para definir regras mais favoráveis aos regulados em troca de vantagens. Os pensadores chave desta escola são Laffont e Tirole (1991; 1993).

Países	Firmas que exercem influência identificadas	Firmas que exercem influência exclusivamente por meios políticos sem pagamentos ou outras vantagens
Argentina	41	19
Brasil	40	20
Chile	54	43
Colômbia	61	37
Croácia	74	42
Filipinas	87	24
Indonésia	73	5
México	41	11
Paquistão	71	8
Peru	47	24
Rússia	27	12
Turquia	46	7
Uruguai	59	38
Venezuela	46	14

Tabela 2 Influência na formatação de políticas, leis, regulamentos.

Fonte: adaptado de Desbordes e Vauday (2006)

Há que se registrar que embora pareça ser um consenso que a corrupção representa um dificultador para o desenvolvimento econômico do país (Ebben e Vaal, 2009), existem pensadores que acreditam existir um viés positivo na sua existência (Huntington, 1968 e Leff, 1964). Especialmente em países onde os sistemas burocráticos são por demais ineficientes, o pagamento de propinas permite se evitar atrasos nos projetos em decorrência de ineficiências. Em desenvolvimentos mais recentes Shleifer e Vishny (1993) e Heckelman e Powell (2008), argumentam que se for necessário para o desenvolvimento de um projeto, múltiplas aprovações, é provável que o custo corrupção cresça comprometendo o desenvolvimento econômico, e que os envolvidos acreditem que o pagamento de vantagens indevidas é necessário para fazer acontecer.

É interessante ainda registrar o fenômeno conhecido como “porta giratória” onde o regulador deixa, depois de certo tempo a posição de comando para atuar nas empresas reguladas. O Brasil tem diversos exemplos dessa situação envolvendo inclusive ex-juízes do Supremo Tribunal Federal e ministros de energia nos conselhos de administração de empresas petrolíferas, bem como, diversos executivos de agências de regulação na direção de empresas reguladas.

4 | CAPTURA TÉCNICA E POLÍTICA

Em muitos casos a ineficiência das agências reguladoras e outras instâncias

governamentais, aí incluídas as empresas estatais decorre da denominada Captura Técnica que ocorre pela ausência de incentivos adequados nos planos de cargos e salários, em especial quando comparados com as empresas da iniciativa privada (Domah, Pollit e Stern, 2002).

O excesso de regras também colabora para a falta de capacidade de respostas eficiente das instituições. O mesmo se aplica à falta de eficiência, decorrente da excessiva influência política ou burocracia em excesso (Canal Energia, 2013, Rosa, 2013, Acende Brasil, 2012).

Os autores destacam que a hierarquização política de muitas instituições impede a sua adequada atuação. Isso pode ser ilustrado pela falta de medidas de conscientização da população, quanto a necessidade de racionalização de energia elétrica em decorrência da estiagem, antes das eleições.

O orçamento das agências também sofre uma captura técnica pelo elevado contingenciamento dos recursos destinados a seu orçamento. Em muitos anos o contingenciamento de recursos visando produzir superávits nas contas públicas do governo ultrapassou 60% dos valores arrecadados nas tarifas de energia elétrica com fins determinados de suportar as atividades da ANEEL⁸ (Figueiredo, 2006, Parente 2007).

Finalmente esta mesma dimensão de influência política nas instituições tem provocado efeitos danosos na indústria energética. Pode-se citar entre outros exemplos, os preços irrealistas da gasolina durante 2013 e 2014 provocando prejuízos relevantes a Petrobrás e aos seus acionistas.

Como efeitos colaterais da MP 579, destacam-se: redução drástica da receita das empresas federais, provocou de forma indireta a desconstrução do suprimento de energia da maior parte das Distribuidoras eliminando em menos de 2 anos todos os benefícios almejados de modicidade tarifária. Novamente acionistas minoritários foram sensivelmente prejudicados pelas decisões centralizadas do governo, reduzindo a credibilidade futura.

A crise financeira daí decorrente ainda promoveu tempestivamente, por pressão governamental, alterações de regras como a função institucional da CCEE que passou a ser devedora dos empréstimos da conta ACR e redução dos preços máximos da liquidação de diferenças.

A influência política ainda postergou medidas que seriam razoáveis para o enfrentamento da crise hídrica tanto na energia elétrica como no abastecimento de água, piorando a situação para o enfrentamento futuro da crise.

5 | USOS MÚLTIPLOS DOS RECURSOS HÍDRICOS

O Brasil, pela abundância de seus recursos hídricos, raramente ou nunca, antes do biênio 2014/2015, enfrentou o conflito pelo uso desses recursos. Situações que

são frequentes em outros países representam um novo paradigma na governança da hierarquia de uso da água.

O exemplo de múltiplos usos para recursos hídricos nos EUA é evidenciado por Kosnik (2012) por meio do elevado número de agências e departamentos envolvidos em 4 esferas de poder. Nesse estudo Kosnik (2012) elenca 19 entidades regulando a gestão de bacias. Ressalte-se que Kosnik considera que sua lista que envolve entidades tão diversas como o Departamento de Assuntos Indígenas e o Departamento de Energia, possa não ser exaustiva.

Assim, os recursos destinados a geração hidroelétrica competem com a pesca, agricultura, irrigação, turismo, preservação histórica e ambiental, transporte fluvial, piscicultura e abastecimento de água entre outros usos. A necessidade de gerenciar este recurso é decorrente da constatação que as reservas hídricas estão declinando em muitas partes do mundo devendo ser objeto de interesse da ciência e preocupação em geral da sociedade (Taylor, 2014).

Em agosto de 2014 um conflito de determinações contraditórias entre o DAEE de SP e o ONS sobre a vazão do rio Jaguari colocou a CESP na berlinda do conflito inclusive com risco de punições por parte da ANEEL (http://www.espaco.org.br/site_mananciais/, visitado em 13/08/2014). Já em setembro um embate entre o setor de turismo, abastecimento de água e geração de energia elétrica envolveu o Comitê da Bacia do Rio Pardo e o município de Caconde (Folha de São Paulo, 2014).

A Consultoria PSR (2014) identificou recentemente que não existem mecanismos institucionais bem estabelecidos para definir as prioridades de uso da água e eventuais compensações para os setores prejudicados. A lei de recursos hídricos, ainda segundo a PSR (2014), que define o arcabouço legal para os usos múltiplos da água, diz basicamente que as agências envolvidas, por exemplo, a ANA e o ONS, deveriam chegar a uma decisão consensual. No entanto, não há nenhuma indicação de como agir em caso de interesses divergentes.

Os autores são de opinião que a crise hídrica do biênio 2014/2015 trouxe para a agenda de discussão de políticas públicas o tema de usos múltiplos da água e que este tema ali permanecerá por longo tempo.

6 | DIMENSÃO AMBIENTAL

Para contextualizar esta dimensão de governança não é demais lembrar que a UHE de Água Vermelha (1.396,20 MW) construída nos anos 70 teve o rio desviado em suas obras de ensecamento sem que a devida concessão tivesse sido outorgada. Este fato evidencia, que em menos de 40 anos a sociedade se tornou muito mais crítica em relação aos impactos do meio ambiente.

No clássico romance policial de autoria de Agatha Christie foi utilizado como mote o poema de Frank Green (1869), onde sucessivamente pequenos soldados¹³

são eliminados, já no romance os personagens são assassinados um a um até que nenhum sobreviva. Parece que a sociedade vem desenvolvendo uma espécie de síndrome dos “10 negrinhos” no que diz respeito a geração de energia elétrica. Cada uma das alternativas tem seus problemas e seus opositores indicando que os problemas parecem incontornáveis, mas concentram sua crítica de forma concentrada apenas na tecnologia em questão.

O propósito dos autores é evidenciar que cada uma das alternativas de geração de energia elétrica produz algum efeito negativo, ou pelo menos contraditório. Considerando que a sociedade e as organizações questionam os efeitos danosos, é necessário perguntar se a demanda por eletricidade deve ser atendida mesmo com os problemas identificados e quais providências podem ser tomadas para minimizá-los e promover compensações regionais a parcela da sociedade impactada.

Mesmo as fontes de energia mais aceitas pela sociedade como as eólicas e a geração fotovoltaica possuem dificuldades não apenas por si mesmas, mas também pela influência de suas características quando consideradas no contexto completo da operação interligada, extremamente mais complexa e que encarecem as outras alternativas pela intermitência de produção.

Estas fontes consideradas como entre as opções mais limpas possuem obstáculos como elevados investimentos ou mesmo aspectos ambientais. Na Europa, Oceania e nos EUA já surgem na agenda ambiental considerações relacionados à ecologia da paisagem e sobre a aceitação pública destas energias ditas limpas (Eltham, Harrison, Allen, 2008; Firestone, Kempton, 2007; Gross 2007; Aitken 2010; e Ladenburg, Lutzeyer, 2012)

O problema apontado, qual seja, nenhuma fonte de energia é neutra relativamente aos impactos ambientais e em relação à sua aceitação pela sociedade, e não é uma especificidade do Brasil, tendo sido identificado em diversos países, conforme evidenciam as revisões bibliográficas. O padrão de consumo de energia elétrica por outro lado tem se alterado nos últimos anos por razões tecnológicas (maior oferta de facilidades eletroeletrônicas) e econômicas (melhor distribuição de renda), e ainda tem muito o que se alterar nos próximos anos.

Mesmo considerando a importância dos investimentos necessários em energia para o desenvolvimento econômico e aumento de competitividade de um país, as estratégias de crescimento não podem mais deixar de lado o custo ambiental. Isso é especialmente desafiador nos países em desenvolvimento visto que o crescimento econômico ocorre concomitantemente a uma maior utilização de recursos naturais, inclusive de fontes de energia, com consequentes impactos sobre o meio ambiente. Particularmente esta discussão se mostra relevante no Brasil quando se verifica a elevada disponibilidade de fontes renováveis como as hidroelétricas e a energia eólica. No primeiro caso com sua situação de oferta agravada pela elevada concentração do potencial na região Amazônica e a segunda pela necessidade associada de novas formas da operação e de fontes de reserva associadas, muitas vezes de elevado custo e

altamente poluentes. Para maior complexidade das escolhas a elevada predominância da opção hidroelétrica produz maiores incertezas sobre as escolhas complementares requeridas. Este quadro somente vai se exacerbar com a maior difusão das fontes de elevada intermitência como a solar e a eólica.

O embate com as organizações de defesa do meio ambiente é também muito relevante nas dimensões do debate de governança com a sociedade. Não é demais destacar como exemplo o estudo desenvolvido por Kosnik (2010) onde se discute que em face de recursos reduzidos os ambientalistas necessitam estabelecer uma estratégia para priorizar as batalhas a serem lutadas.

A tecnologia será essencial para acomodar o crescimento dos países em desenvolvimento ao promover maior eficiência na utilização de recursos ambientais, reduzindo os custos de mitigação. Para todo este conjunto de temas a governança regulatória e institucional fará uma essencial diferença entre o sucesso e o fracasso das iniciativas nos próximos anos.

7 | CONCLUSÃO

A sociedade tornou-se muito complexa e não existem perspectivas de uma redução desse quadro, pelo contrário, o cenário deve ser de acirramento da complexidade das relações de consumo, economia e meio ambiente. Na indústria de energia não será diferente. A vertente política com a sua importância eleitoral vai dedicar cada vez mais atenção ao tema energia e o surgimento de conflitos e crises será inevitável.

Das entidades de poder e das agências regulatórias espera-se que estas promovam cada vez mais a difusão de informações na quantidade e em especial na qualidade (sem os tecnicismos que inviabilizem o pleno entendimento inclusive dos parlamentares) que propicie a facilitação das escolhas que precisarão ser feitas. Mesmo que isto ocorra, a multiplicidade de temas e sua complexidade irá favorecer os mais preparados.

Entende-se ainda que os problemas e necessidades aqui identificados, tais como captura técnica, política, corrupção, necessidades de otimização dos recursos hídricos e preservação do meio ambiente, associados ainda a crescente necessidade de expansão da oferta de energia podem ser minimizados com boas práticas de governança, a exemplo do que já ocorre em outros setores da economia.

REFERÊNCIAS

1. ACENDE BRASIL, **Gestão estatal (parte 1): despolitização e meritocracia**, White Paper, edição no. 10, 2012.
2. AITKEN, M., **Wind power and community benefits: Challenges and opportunities**, Energy Policy 38, pp. 6066– 6075, (2010).
3. BLACK, J., **Critical Reflections on Regulation**, Discussion Paper No. 4, Centre for Analysis of

Risk and Regulation, London, London School of Economics and Political Science, (2002).

4. BOEHM, F., **Regulatory Capture Revisited – Lessons from Economics of Corruption**, Working Paper, Universidad Externado de Colombia, (2007).

5. CANAL ENERGIA, **Política das estatais gera ineficiência**, publicado em 25/03/2013, disponível em www.canalenergia.com.br.

6. DE OLHO NOS MANANCIAS. **Alckmin e CESP têm 15 dias para explicar redução da vazão do rio Jaguari**. Visitado em 1/08/2014. Disponível em: http://www.espaco.org.br/site_mananciais/?p=880.

7. DESBORDES, R., VAUDAY J. **The Political Influence of Foreign Firms in Developing Countries**, Texto de discussão University of Paris I Pantheon-Sorbonne-CNRS-IRES (2006).

8. De SOTO, H, *The Other Path*, New York: Basic Books, (1989).DOMAH, P, POLLITT, M., STERN, J., **Modeling the Costs of Energy Regulation: Evidence of Human Resource Constraints in Developing Countries**, RI Working Paper No.49 Cambridge, UK, (2002).

9. DOWNS, A., **An Economic Theory of Political Action in a Democracy**. *Journal of Political Economy* 65(2), 135- 150, (1957).

10. EBBEN, W., VAAL, A., **Institutions and the Relation between Corruption and Economic Growth**, Working Paper 09-104 Nijmegen Center for Economics Institute for Management Research, Radboud University Nijmegen, (2009).

11. ELTHAM, D. C., HARRISON, G. P. ALLEN, S. J., **Change in public attitudes towards a Cornish wind farm: Implications for planning**, *Energy Policy* 36 pp. 23–33, (2008).

12. FIGUEIREDO, J, **A utilização do setor elétrico como instrumento de implementação de políticas públicas**, Texto de discussão GESEL UFRJ, 2006.

13. FIRESTONE J., KEMPTON, W., **Public opinion about large offshore wind power: Underlying factors**, *Energy Policy* 35, pp. 1584–1598, (2007).

14. FOLHA DE SÃO PAULO, **Nível de rio cai, afeta geração de energia e provoca embate**, publicado em 10 setembro de 2014, (2014).

15. GARDINER, J., **Defining Corruption**. In: Heidenheimer, A.J.; Johnston, M. [eds.]: *Political Corruption: Concepts & Contexts*. Third Edition, Transaction Publishers, New Brunswick and London, 25-40, (1993).

16. GREEN, F. **Ten little Niggers**. 1869. Disponível em: http://www.parkkinen.org/ten_little_niggers.html. Acesso em 05/03/15.

17. GROSS, C., **Community perspectives of wind energy in Australia: The application of a justice and community fairness framework to increase social acceptance**, *Energy Policy* 35, pp. 2727–2736, (2007).

18.HECKELMAN, J.C., POWELL, B., **Corruption and the Institutional Environment for Growth**, Department of Economics Suffolk University, Working Paper No. 2008-6 (2008).

19. HELMAN, J. C.; JONES, G; KAUFMANN, D., **Seize the state, seize the day: State capture, corruption and influence in transition**, Policy Research Working Paper, paper 2444, World Bank, 2000.

20. HUNTINGTON, S. **Political order in changing societies**, Yale University Press: New Haven, CT, (1968).

21. KLITGAARD, R., **Controlling Corruption**. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, (1988).

22. KOSNIK, L., **Time to Pick a Fight? Interest Group Decision Making to Enter the Hydropower Regulatory Process**, *Eastern Economic Journal*, 36, pp. 11–32, (2010).
23. KOSNIK, L., **The anticommons and the environment**, *Journal of Environmental Management*, vol. 101, pp 206 - 217, (2012)
24. LADENBURG, J., LUTZEYER, S. **The economics of visual disamenity reductions of offshore wind farms— Review and suggestions from an emerging field**, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 16, pp. 6793– 6802, (2012).
25. LAFFONT, J.J., TIROLE, J. **The Politics of Government Decision-Making: A Theory of Regulatory Capture**, *Quarterly Journal of Economics* 106 (4), 1088-1127, (1991).
26. LAFFONT, J.J., TIROLE, J., **A Theory of Incentives in Procurement and Regulation**, MIT Press, Cambridge, London, (1993).
27. LEFF, N, **Economic development through bureaucratic corruption**, *American Behavioral Scientist* 82: 337–341, (1964).
28. PARENTE, V et all, **Energia: o Desafio das Agências Reguladoras**, Instituto de Eletrotécnica e Energia – Universidade de São Paulo, 2007.
29. PÓ, M. V., **O jogo regulatório brasileiro: a estabilidade contratual para além da autonomia das agências**, tese de doutorado apresentada a Fundação Getúlio Vargas de SP como requisito para obtenção de título de Doutor em Administração Pública e Governo, Orientador Prof. Dr. Fernando Luiz Abrucio, (2009).
30. PSR, **Conflito energia x demais usos da água: novo round em 2015?**, *Energy Report*, edição 96 (2014).
31. ROSA, L. P., **Um almoço para Einstein**, *Jornal O Globo*, 25/02/2013.
32. SHLEIFER, A., VISHNY, R. W., **Corruption**, *Quarterly Journal of Economics*. Vol. 108: 599-617, (1993).
33. SHLEIFER, A, VISHNY, R. W., **Politicians and Firms**, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 109, No. 4 pp. 995-1025, (1994).
34. STIGLER, G.J., **The Theory of Economic Regulation**, *Bell Journal of Economics and Management Science* 2 (1), 3-21, (1971).
35. SMITH, W., **Utility Regulators—Roles and Responsibilities**, *Public Policy for the Private sector*, Note 128, (1997)
36. TAYLOR, R, **When wells run dry**, *Nature*, vol. 516, pp. 179-180, (2014).
37. WILSON, W., **The Study of Administration**, *Revista do Serviço Público* 56 (3): 349-366 Jul/Set, (2005).

SOBRE A ORGANIZADORA

Jaqueline Oliveira Rezende Possui graduação em Engenharia Elétrica, com certificado de estudos em Engenharia de Sistemas de Energia Elétrica e mestrado em Engenharia Elétrica, ambos pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Atualmente é aluna de doutorado em Engenharia Elétrica, no Núcleo de Dinâmica de Sistemas Elétricos, pela Universidade Federal de Uberlândia. Atuou como professora nos cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia de Controle e Automação. Tem realizado pesquisas em Sistemas de Energia Elétrica, dedicando-se principalmente às seguintes áreas: Energia Solar Fotovoltaica; Curvas Características de Painéis Fotovoltaicos; Dinâmica de Sistemas Elétricos; Geração Distribuída; Simulação Computacional; Algoritmo Genético.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-85107-45-1

