

Trabalho de Graduação
Curso de Graduação em Geografia

**USOS DO TERRITÓRIO, AGENTES DO SETOR SUCROENERGÉTICO E
COGERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO. UMA
PROPOSTA DE ESTUDO DO SETOR DA ATUAÇÃO DA EMPRESA "RAÍZEN
ENERGIA".**

Amanda Gadotti

Prof. Dr. Fabricio Gallo

Rio Claro (SP)

2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Câmpus de Rio Claro

AMANDA GADOTTI

USOS DO TERRITÓRIO, AGENTES DO SETOR
SUCROENERGÉTICO E COGERAÇÃO DE ENERGIA
ELÉTRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO. UMA
PROPOSTA DE ESTUDO DO SETOR DA ATUAÇÃO DA
EMPRESA “RAÍZEN ENERGIA”.

Trabalho de Graduação apresentado ao
Instituto de Geociências e Ciências
Exatas - Câmpus de Rio Claro, da
Universidade Estadual Paulista Júlio de
Mesquita Filho, para obtenção do grau de
Bacharel em Geografia.

Rio Claro - SP
2016

333.79 Gadotti, Amanda
G125u Usos do território, agentes do setor sucroenergético e
cogeração de energia elétrica no estado de São Paulo : uma
proposta de estudo do setor da atuação da empresa "Raízen
Energia" / Amanda Gadotti. - Rio Claro, 2016
57 f. : il., gráfs., tabs.

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Geografia)
- Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e
Ciências Exatas

Orientador: Fabricio Gallo

1. Energia - fontes alternativas. 2. Setor sucroenergético.
3. Território usado. I. Título.

AMANDA GADOTTI

**USOS DO TERRITÓRIO, AGENTES DO SETOR
SUCROENERGÉTICO E COGERAÇÃO DE ENERGIA
ELÉTRICA NO ESTADO DE SÃO PAULO. UMA
PROPOSTA DE ESTUDO DO SETOR DA ATUAÇÃO DA
EMPRESA “RAÍZEN ENERGIA”.**

Trabalho de Graduação apresentado ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, para obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

Comissão Examinadora

Fabrizio Gallo (orientador)

Angélica Mota Souza

Samuel F. F. F. F.

Rio Claro, 1 de dezembro de 2016.

Amanda Gadotti
Assinatura do(a) aluno(a)

Fabrizio Gallo
Assinatura do(a) orientador(a)

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a Deus e a meus pais, que dedicaram todos os esforços possíveis para me educar e para me oferecer essa oportunidade única de estudo. Dedico à eles, que ao longo do processo me incentivaram, me deram forças para não desistir, me apoiando e me amando.

AGRADECIMENTO

Em primeiro lugar agradeço, infinitamente, a Deus, por toda iluminação, benção e graças recebidas. Deus com sua infinita misericórdia, me amparou e me ampara em todos momentos, por isso, é a Ele que devo toda força, sabedoria e fortaleza que tive, tanto nas horas boas e fáceis, quanto nas horas ruins, difíceis e tortuosas da minha vida.

Contudo, também agradeço infinitamente:

Ao meu pai *Reinaldo*, por todo apoio financeiro, moral, pela educação, pelos princípios de vida, por me amar do seu jeito simples, por ser esse homem guerreiro e me ensinar tanto com o simples viver do dia-a-dia, por toda vez que me ouviu na minha indecisão e por me ensinar o valor da educação;

À minha mãe *Marli*, que sendo simples e guerreira, dedicou sua vida à minha criação, me dando amor, ombro amigo, apoio financeiro, moral e psicológico. Agradeço a minha mãe por me ouvir em todas as horas, por esquecer das suas dores para compreender e amar as minhas, por ser a pessoa mais importante na minha vida e por deixar-se ser moldada pelo coração amado de Maria, me ensinando o verdadeiro valor da vida e ajudando a formar meu caráter;

À minha irmã *Aline* e ao meu sobrinho *Gabriel*, que pelo simples fato de serem meus melhores amigos e me fortaleceram durante todo o percurso da graduação, por me distraírem com as brincadeiras, quando estava tensa e nervosa, tornando mais divertido e gratificante a vida;

Ao meu orientador *Fabrcio Gallo*, por toda abertura de oportunidade, por me orientar sempre quando precisei e em todas as minhas dúvidas, por fazer da orientação um momento de descontração, por ser um orientador amigo e por me oferecer um ensino

Aos meus colegas de classe: *José Diego Gobbo Alves*, *José Crespo Neto*, *Raphael Pieri Garcia*, *Yuri Lobo*, *Daiane Regina Tavares* e *Taina Mirela Murbach*, por estarem comigo em todos os momentos da graduação, por me proporcionarem momentos de descontração, por essa amizade, por estarem do meu lado nessa etapa tão importante e por darem a honra de conhecer pessoa únicas como eles;

À *Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"*, por me oferecer tamanha oportunidade de estudo e por dar todo suporte necessário nos cinco anos de graduação;

E por último, mais não menos importante, à *FAPESP*, pelo financiamento, através de Bolsa de Iniciação Científica, sendo a mesma, fundamental, para realização de parte da pesquisa e desenvolvimento deste TCC;

Sou grata a todos aqueles que não foram aqui citados, mas que de alguma forma fizeram parte desta trajetória. Obrigada!

“A tarefa decisiva do cristão consiste em buscar, reconhecer e seguir a vontade de Deus em tudo”.

São João Paulo II

RESUMO

O setor sucroenergético é um dos setores, que atualmente, mostrou-se como uma das atividades em maior crescimento no território nacional brasileiro, desde da década de 1990, tendo no mesmo, desde do início de sua história, uma grande importância para a economia. Assim, os diversificados ramos de atuação dessa atividade industrial, revela-se para a economia, um grande potencializador em crescente expansão, com uma nova característica que se tornou intrínseca na sua produção: a flexibilidade no produzir, sendo que, desta forma, a cogeração de energia elétrica, advinda da biomassa do bagaço da cana-de-açúcar, converteu-se em uma das atividades mais relevantes para a produção das usinas e para o território nacional, principalmente após as crises de “apagões” ocorridas em 2001, que por conseguinte, acarretaram na legitimação da venda dessa energia, em 2003, legislada pelo Decreto nº 2003/1996, sendo, que na data do devido decreto, a mesma já se constituía como membro da matriz energética. Logo, a autossuficiência já era atividade regulada nas usinas brasileiras e o bagaço, passou da posição de resíduo industrial, para insumo energético potencial, sendo o principal combustível usado para a mais recente atividade do setor sucroenergético: a cogeração de energia elétrica pela biomassa. Essa atividade se mostrou, para o setor e para o Estado brasileiro, mais que uma mera forma de autossuficiência, uma forma de segurança energética nacional. Assim, com esse trabalho, buscou-se compreender o uso que se dá no território, pelos diversos agentes do setor e pela produção flexível das usinas sucroenergéticas. Deu-se enfoque, na cogeração de energia elétrica pelas usinas, no estado de São Paulo, sendo o mesmo, o estado localizado na região de maior contração técnica dessa cogeração, a região Centro-Sul, que contém a maior demanda e menor oferta de energia elétrica e que concentra capacidade, empreendimentos e capital sucroenergético. Tendo como proposta de estudo, a entrada significativa do setor privado, com a atuação da empresa Raízen Energia, localizada no município de Piracicaba – SP, como agente de significativa relevância no processo de geração de energia elétrica, agente corporativo do uso do território, concentrador das técnicas e centralizador de capitais.

Palavras-chaves: Estado de São Paulo. Usos do território. Território usado. Cogeração de energia elétrica. Raízen Energia.

ABSTRACT

Since 1990s The sugarcane industry is one of the sectors that, at present has proved to be one of the highest growth activities in the Brazilian national territory, and since the beginning of its story has had a great importance for the economy. Thus, different areas of activity in this industrial activity, has been revealing to economy an increasingly widespread potential with a new feature that became inherent in its production: The flexibility about production, and thus cogeneration of electricity, arising from biomass bagasse of sugarcane, became one of the most important activities for the production of sugar plants and to the country, especially after the crisis of "blackouts" that occurred in 2001, resulted in legitimizing sale of that energy in 2003, legislated by Decree No. 2003/1996, this being so, in the time of the decree, The same had already constituted as a member of the energy head office. Thus, the self-sufficiency was already a regulated activity in Brazilian mills and bagasse, passed from industrial waste position to potential energy source, being the main fuel used for the most recent activity of the sugarcane industry: the cogeneration of electricity by biomass. This activity proved to the industry and the Brazilian state, more than a mere form of self-sufficiency, a form of national energy security. So, with this work, we tried to understand the using that occurs in the territory by sundry people in the industry and the flexible production of sucroenergéticas plants. It was given enphase in energy cogeneration by plants in the state of São Paulo, being the same, the state located in one of the largest technical contraction of cogeneration region, the South-Central region, which contains the highest demand and the lowest supply electricity and concentrating capacity, enterprises and sugarcane capital. With the proposed study, the significant input of the private sector, with the performance of Raizen Energia Company, located in Piracicaba - SP, as a significantly important agent in the process of power generation, corporate agent user of the land, technical and centralizing capital.

Keywords: State of São Paulo. Uses of the territory. Territory used. Cogeneration of electricity. Raizen Energia.

LISTA FIGURAS

Figura 1: Esquema da relação entre os agentes do setor elétrico brasileiro, na configuração de círculo de cooperação na produção elétrica.....	27
Figura 2: Quadro comparativo e explicativo do funcionamento dos dois segmentos de mercado.....	31
Figura 3: Gráfico da oferta de potência de geração elétrica – 2014 (%).....	34
Figura 4: Gráfico da sinergia entre a energia da biomassa e elétrica.....	39
Figura 5: Gráfico do excedente de energia produzido pelas usinas sucroenergéticas.....	40
Figura 6: Gráfico da Produção de energia hidrelétrica em São Paulo e no Brasil....	41
Figura 7: Gráfico da evolução da oferta e do consumo de energia elétrica no estado de São Paulo.....	41
Figura 8: Gráfico da representação da oscilação do valor dos preços da energia elétrica no sistema de Preço de Liquidação das Diferenças (PLD).....	46
Figura 9: Comparação de Energia entre 2013 e 2014 (Volume de vendas (MWh) vs. Preço médio unitário (R%/MWh).....	47
Figura 10: Comparação de Energia entre 2014 e 2015 (Volume de vendas (MWh) vs. Preço médio unitário (R%/MWh).....	48

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Comparação entre a venda de excedente e a autossuficiência das usinas do setor sucroenergético.....	37
--	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACL - Ambiente de Contratação Livre.

ACR - Ambiente de Contratação Regulado.

AFOCAPI - Associação dos Fornecedores de Cana de Piracicaba.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica.

ARSESP - Agência Reguladora do Saneamento e Energia Elétrica.

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.

CCEE - Câmara de Comercialização de Energia.

CIDE - Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico.

CMO - Custo Marginal de Operação.

CMSE - Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico.

CNPE - Conselho Nacional de Políticas Energéticas.

CNPJ - Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica.

COPLACANA - Cooperativa dos Plantadores de Cana do Estado de São Paulo.

CPF - Cadastro de Pessoa Física.

CROCREFOCAPI - Cooperativa de Crédito Rural dos Fornecedores de Cana e Agropecuária da Região de Piracicaba.

EAB - Etanol, açúcar e bioenergia.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética.

HFCEP - Hospital dos Fornecedores de Cana de Piracicaba.

IAA - Instituto do Açúcar e do Alcool.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

ICMS - Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços.

MME - Ministério de Minas e Energia.

NOS - Operador Nacional de Sistema Elétrico.

PLD - Preço de Liquidação das Diferenças.

PPA - Power Purchase Agreement.

PPE - Plano Paulista de Energia.

Proálcool - Programa de Nacionalização da Indústria Açucareira.

SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática.

SIN - Sistema Integrado Nacional.

SINDIRPI - Sindicato Rural de Piracicaba e Região.

ÚNICA - União da Indústria da Cana-de-açúcar.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. A RELAÇÃO ENTRE A COPLACANA E A RAÍZEN.....	19
3. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (REGULAÇÃO)	25
4. COGERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	33
4.1. Cogeração de energia no Brasil (perspectivas e características).....	33
4.2. Cogeração e demanda energética do estado de São Paulo	40
5. RAÍZEN E A COGERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	44
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
8. REFERÊNCIAS CONSULTADAS	54

1. INTRODUÇÃO

O setor sucroenergético é um dos setores da economia brasileiro que vem se destacando em diversificados ramos econômicos nas últimas décadas. Segundo Castillo (2013, p. 77) são quatro as características intrínsecas a esse setor, sendo as mesmas: “restrição ao armazenamento de matéria-prima; semi-perenidade da cana-de-açúcar; flexibilidade para produzir açúcar, etanol anidro ou etanol hidratado; e cogeração de energia elétrica nas unidades produtivas”. Essas características fazem parte da consolidação do setor no mercado interno e da expectativa de evolução de seu consumo externo¹, sendo que ambos fatores mercadológicos acarretaram no aumento de investimentos no setor sucroenergético tanto de agentes nacionais como internacionais.

Ao final do século XX, este setor, antigamente chamado de sucroalcooleiro, passa por grave crise, sendo que graças à queda no consumo do álcool combustível, o mercado mostrava-se em condições desfavoráveis, o preço estagnado, as vendas não cobriam mais o custo de produção, além de que preço da exportação do açúcar estava relativamente baixo. Por isso, “na década de 80, iniciou-se também uma nova fase de intervenção estatal, já que os recursos governamentais começaram a esgotar”. (WATANABE, 2001, p. 27).

Neste cenário as produções das usinas eram muito maiores do que a demanda pelo produto, acarretando na necessidade de uma estagnação na produção. Desta forma, de 1960 a 1990, o número de agroindústrias começa a crescer como forma resultante de políticas públicas instaladas no território brasileiro, tendo como principal foco o estímulo ao setor e avanço das usinas sucroalcooleiras. Planos como: Plano de Expansão da Indústria Açucareira Nacional (1963), que resultou na expansão conjunta de áreas de plantio e no desenvolvimento das plantas fabris; Programa de Nacionalização da Indústria Açucareira (1971), que visou o fortalecimento do setor agroindustrial brasileiro; e o Programa Nacional do Álcool - Proálcool (1975), que teve como base a criação de novas destilarias voltadas a produção do álcool combustível, sendo que “entre os incentivos concedidos, destaquem-se a fixação de preços bastante remunerados, especialmente para o etanol, e a concessão de

¹ Com o aumento do preço do barril do petróleo em 1999 e com a implantação dos motores de bicombustíveis gerou-se, no mercado externo, uma “enorme expectativa, que tornou muito promissor o investimento na produção de uma alternativa energética anteriormente testada em larga escala” (CAMELINI, CASTILLO, 2012, p. 10).

financiamentos para novos investimentos altamente subsidiados (SZMRECSÁNYI, 1986 apud BACCARIN, GEBARA, ROSADA, 2009), foram sustento para o crescimento da agroindústria do setor sucroalcooleiro, como uma fonte de salvação para o período de crise que o mesmo se encontrava.

Entretanto, é válido fazer um recorte para o estado de São Paulo, sendo este o principal produtor do setor sucroalcooleiro, que teve sua economia abatida de forma brusca pela crise que se instaurou no território nacional. Assim, o estado de São Paulo, de 1975 (com a criação do Proálcool) até 1987, vivenciou um grande crescimento das planas fabris e uma diminuição da concentração técnica, além de ser um período de entrada de novos empresários no setor (BACCARIN; GEBARA; ROSADA, 2009), fatores que são resultantes de estratégias para fuga da crise sucroalcooleira, entretanto,

O que garantiu que a crise não se instalasse fortemente no setor foi a recuperação do preço do açúcar no final dos anos 1980, fazendo com que sua produção expandisse a taxa de 8,4% ao ano, enquanto a produção de álcool decrescia 0,3% ao ano, entre 1990 e 2002 (BACCARIN, 2005 apud BACCARIN; GEBARA; FACTORE, 2009, p. 5).

Perante essa conjuntura e sabendo que desde do início da atividade canavieira, está sempre se apresentou como importante para a economia do Brasil, a cana-de-açúcar já foi e ainda é considerada uma atividade base para o grande nível de integração vertical² no Brasil, principalmente com a entrada do capital externo e com as empresas de fusão e aquisição que somam infraestruturas e funcionalidade no setor, levando, além disso, em consideração todas as especificidades dessa cultura e de que as usinas sucroalcooleiras são as responsáveis desde o processamento até comercialização e distribuição do açúcar e/ou etanol. O estado de São Paulo é o

[...]epicentro em todas as etapas do circuito espacial produtivo e dos círculos de cooperação no espaço, da produção propriamente dita às pesquisas biotecnológicas, passando pela indústria de base, processamento da cana, comercialização, distribuição, transporte e sistema regulatório público e privado (Consecana). (CASTILLO, 2009, p.1).

² Integração vertical: Segundo Porter (1996, p. 278, apud QUEIROZ; QUEIROZ. 2006. p. 2) integração vertical é a combinação de processos de produção, distribuição, vendas e/ou outros processos econômicos tecnologicamente distintos dentro das fronteiras de uma mesma empresa, ou seja, todos os processos estão sob sua responsabilidade e controle, não dependendo de outras empresas para produzir ou comercializar seus produtos

Nessa mesma conjuntura iniciava-se um processo de desregulamentação³ do setor sucroalcooleiro, onde as políticas públicas instauradas no mesmo período se tornaram fonte de sustento para a criação de infraestrutura empresarial, fortalecendo, desta forma, o setor sucroalcooleiro e acarretando na extinção do Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), que foi fundado em 1933 e teve seu fim decretado em 1990⁴, e o fim o Proálcool, em 1991. Desta forma,

A exportação de açúcar, antes monopólio estatal, passou para a iniciativa privada; o sistema de cotas de produção de cana-de-açúcar, açúcar e álcool por unidades produtivas e por estados deixou de existir; o tratamento diferenciado à produção do Norte-Nordeste tornou-se pouco efetivo e em 1995, iniciou-se o processo de liberação de preços, que se estenderia até 1999. (BACCARIN; GEBARA; FACTORE, 2009, p. 5).

Ou seja, é colocada na mão do mercado a nova regulação do setor, abrindo frente para ideologias neoliberais, conjuntamente ao Consenso de Washington, que pregava uma economia, sociedade e política globalizada, competitiva e modernizada. Nessa nova conjuntura de regulamentação, em 2001/2002, é constatada uma queda do número de agroindústrias no país. Entretanto, o foco se destina no aumento da capacidade média de produção e do tamanho das plantas fabris. A produção de açúcar em 2001/2002 aumenta em aproximadamente 60%, e a do álcool em 90%. Dois fatores importantes que contribuíram para isso foram as iniciativas públicas com aprovação da:

Lei 10.336/2001, que criou a Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE), e da Lei 10.453/2002 (Lei do Alcool), que garantiram que a gasolina ficaria sujeita à maior tributação, dando maior competitividade ao álcool combustível, e que parte dos recursos arrecadados poderia ser utilizada nos subsídios de preços, estocagem e transporte do álcool ou mesmo para a equalização de custos da cana-de-açúcar entre as regiões produtoras. (BACCARIN; GEBARA; ROSADA, 2009, P. 88).

Isto é, a CIDE vai incidir, de forma simplificada, na implantação da comercialização de petróleo, gás e seus derivados e álcool etílico combustível, regulando o financiamento para transporte, projetos ambientais e pagamento de subsídio aos preços ou transporte desses produtos; e a Lei do Alcool, engloba a subvenção dos preços e do transporte do álcool combustível e a produção por convênios, ou seja,

³ O período de regulamentação do setor sucroalcooleiro foi marcado pela: sobreposição de quotas aos produtores, por regulamentação dos preços feitas pelo IAA e pelos financiamentos e subsídios dependentes do Proálcool na modernização das destilarias. Sendo que posterior a isso o setor entra em crise.

⁴ As condições de mercado do álcool em 1990 não se mostravam favorável (preço fixado não cobria os custos de produção). Desta forma, visa-se a extinção das formas de políticas públicas de regulação, mantendo presente apenas os apoios financeiros e abrindo caminho para o sistema regulatório das iniciativas privadas e do mercado.

essa política visa assegurar a estabilidade da produção do setor sucroalcooleiro, reduzindo a volatilidade dos preços e estabilizar a oferta do produto. Vale ressaltar que, nesse mesmo contexto, a concentração técnica do setor tem um processo de decréscimo desde 1987, que se perdura até os anos acima tratados, além de ter sua produção e agroindústrias controladas por seletos grandes grupos econômicos desde 2000.

Ainda nesse momento de condições favoráveis do mercado de açúcar e álcool e do desempenho do setor sucroalcooleiro, dois fatores importantes ocorreram e acarretaram em uma corroboração maior para desenvolvimento do setor: o primeiro foi o aumento substancial do preço do barril de petróleo que alcançou a casa dos 252,1% de aumento, fazendo com que em 2006 o álcool tivesse condições suficientes para competir com a gasolina no mercado dos combustíveis (FGV, 2007 apud BACCARIN; GEBARA; ROSADA, 2009); o segundo, foi o lançamento, em 2003, dos motores bicombustíveis, introduzidos no mercado nacional, que representaram “uma evolução sem precedentes” (CAMELINI, CASTILLO, 2012, p.10), e que mudou o rumo das indústrias sucroalcooleiras, ou seja, tal fator resultou em uma maior venda de carros com motores biocombustíveis, sendo possível a verificação de uma maior venda de carros exclusivamente a álcool, em 2007 (MME, 2008 apud BACCARIN; GEBARA; ROSADA, 2009). É possível com esses fatores e aspectos que circundam a história do setor sucroalcooleiro, verificar a evolução da importância da produção do mesmo para a economia nacional em diversificados ramos em que tal setor pode suprir, sendo que além disso, é possível averiguar que essa importância teve e tem um aumento constante com o passar dos anos.

Hoje a atividade canvieira se mostra, na economia, como uma produção multifacetária, pois tal produção se encontra em um novo momento, momento esse de inclusão do corte mecanizado, dos grandes investimentos no corte mecanizado, da diversificação produtiva, do desenvolvimento de novas variedades (de mudas) e da cogeração de energia. (CASTILLO, 2009, p. 4). Segundo a União da Indústria da Cana-de-Açúcar (UNICA, 2012), no ano de 2012 o setor sucroenergético representava US\$ 48 bilhões do PIB setorial brasileiro, valor representativamente alto e considerável. Assim, houve uma “reestruturação do setor no Brasil no decorrer das duas últimas décadas, combinando uma acelerada expansão geográfica com um processo de concentração e centralização de capitais.” (CASTILLO, 2013, p. 75). Todavia, vale ressaltar que as fronteiras de expansão acarretam numa demanda de

“implantação de infraestruturas e serviços especializados, provocando alteração na configuração regional e nas formas de regulação que incluem o uso da terra, o transporte, o armazenamento, as relações de trabalho, o comércio etc.” (CASTILLO, 2009, p. 8). Ou seja, inicia um processo de especialização do território, que consiste em “um tecido no qual as condições locais de infraestrutura, recursos humanos, fiscalidade, organização sindical, força reivindicatória afastam ou atraem atividades num dado momento” (SILVEIRA, 2011, p. 11), e que acabam se tornando especialistas em determinada produção e incluindo como infraestrutura do território desde a indústria de base até o escoamento da produção.

Contudo, a importância da atividade canavieira é um atrativo para municipalidades que buscam um fortalecimento econômico e que viabilizam a instalação dessas atividades econômicas, através de incentivos fiscais. Trata-se aqui, da chamada *guerra dos lugares*, que segundo Santos (2006), traduz-se:

Numa situação em que as virtualidades de cada localização estão sempre mudando, instala-se o que bem se pode denominar de guerra dos lugares. Estes não apenas devem utilizar suas presentes vantagens comparativas, como criar novas, para atrair atividades promissoras de emprego e de riqueza. Na batalha para permanecer atrativos, os lugares se utilizam de recursos materiais (como as estruturas e equipamentos), imateriais (como os serviços). E cada lugar busca realçar suas virtudes por meio dos seus símbolos herdados ou recentemente elaborados, de modo a utilizar a imagem do lugar como imã. (Idem, 2006, p. 181).

Assim, é visível a

[..] seletividade espacial em busca do aumento de competitividade, principal diretriz dos agentes capitalizados envolvidos no processo. As facilidades oferecidas pelo Estado, em estreita cooperações com as grandes empresas, fazem parte do conjunto de variáveis que pautam as localizações dos investimentos, notadamente em usinas. (CAMELINI & CASTILLO, 2012, p. 8).

A cana-de-açúcar e a produção do açúcar e do álcool, são elementos que necessitam de uma seletividade locacional, onde, por um lado a cana-de-açúcar é uma matéria-prima que tem como uma de suas características a rigidez locacional⁵ (40km de distância a partir do centro de moagem) e por outro lado, tem a necessidade de respeitar a continuidade da infraestrutura, estar próxima das indústrias de base, de

⁵ “Após ser cortada, a cana-de-açúcar deve ser processada mais rapidamente possível, no máximo em quarenta e oito horas, sob risco de comprometer seriamente seu rendimento industrial na produção de açúcar e álcool.” (BACCARIN, GEBARA, ROSADA, 2009, p. 90).

bens de capital, de serviços e de centros associados ao setor e das sedes dos grupos usineiros presentes no estado de São Paulo, sendo o mesmo o estado que concentra a maior parcela infra estrutural do setor.

Essa infraestrutura arquitetada para o setor sucroenergético, é derivada de um processo histórico que vem sendo baseado em sua importância na economia e principalmente na expectativa da evolução de seu consumo externo. O setor tem como obrigação, perante a competitividade, se munir de porções do território, de todo processo produtivo e das microeconomias adjacentes a essa produção. Visando esse crescimento do setor, é que encontramos o dinamismo da atividade canvieira, isto é, o Estado *versus* o mercado e o tradicional *versus* o moderno. Assim, o Estado, na década de 1990, transfere o papel de regulamentar as atividades econômicas para o mercado, ficando, no novo momento do setor canvieiro, com o papel de dar incentivos, facilidade normativas, financiamentos, investimentos e infraestrutura; essa questão vai mais além, pois a:

A questão essencial relacionada à atuação do Governo Federal na regulação do setor sucroenergético reside na sua incapacidade de gerenciar as diferentes densidades normativas existentes no território nacional que, associadas a políticas de incentivos particulares de cada estado da federação e de cada município, geram uma disputa pela preferência dos grupos usineiros, baseada na concessão por vezes irresponsáveis, de benefícios fiscais. (CAMELINI, CASTILLO, 2012, p. 13).

Já o mercado é o principal agente regulatório e financiador, desta maneira a principal fonte de novos investimentos e incentivos é advinda o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)⁶ que é uma empresa pública federal, com personalidade jurídica de direito privado e patrimônio próprio. Sendo que em 2007, só o BNDES desembolsou R\$ 3.592,4 milhões destinados para investimentos do setor sucroenergético. Além do capital próprio e de outros financiamentos que são frutos de negociações diretas com outros bancos, algumas empresas têm recorrido ao mercado de capitais, fonte de possibilidade de novos investimentos, onde podemos mencionar como exemplo, a empresa a COSAN, que nos anos de 2005, 2006 e 2007 imitiu ações para a bolsa de valores, como tantas outras grandes corporações⁷.

⁶ Além desse aparato de amparo, foi criado em 26 de abril de 2002, o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), pela Lei nº 10.438, que foi revisada em 11 de setembro de 2003, pela Lei nº 10.762. O programa foi criado com o objetivo de diversificação da matriz energética brasileira e a busca por soluções de cunho regional com a utilização de fontes renováveis de energia. Em 2004, conforme descrito no Decreto nº 5.025, o programa passou por uma reestruturação, e seu objetivo se expandiu para o aumento da participação de fontes alternativas de energia elétrica diversificadas.

⁷ BACCARIN, GEBARA, ROSADA (2009).

Contudo, os aspectos tradicionais do setor sucroenergético, englobando de forma significativa os agentes (fornecedores, empregados e agroindústria) e as regiões produtivas, que lutam para continuar atuando nesse setor. Entretanto, o moderno entra com facilidade em seletos territórios nacional e vem sendo incluído como um processo essencial. “De maneira geral, entendemos por modernização a introdução maciça de transformações na base técnica (DELGADO, 1985, p.80) e na base organizacional de uma atividade econômica e da fração do território que lhe corresponde. (CASTILLO, 2013, p. 76). A mecanização, as novas incorporações no e de territórios, os novos arranjos territoriais, as novas formas de organização das corporações (fusão e aquisição), as novas técnicas, os novos agentes e a novas articulações (políticas), fazem parte desse novo momento do setor canavieiro que se faz necessário, com base em uma ruptura com o tradicional construídas em um processo histórico, para evolução esperada e para o desenvolvimento do setor.

Trata-se, a nosso ver, de retóricas de articulações políticas de escalas espalho-tempo, com implicações para a construção do futuro, sendo a noção de modernização processo-chave. As rupturas históricas, embora pareçam momentos de curta duração, são muitas vezes processos longos e de transformação de grande amplitude que provocam reorganização dos espaços, modificando as relações entre os diferentes espaços e as paisagens e o modo de vida. (RIO, 2013, p. 67 – 68. Grifo da autora).

Independentemente de qualquer expectativa futura a modernização não é garantia de desenvolvimento certo, muito menos de diminuição da desigualdade regional. Pelo contrário, podemos até colocá-la em um patamar de intensificadores dessa desigualdade, sendo que a mesma tem caráter seletivo para a instalação no território nacional, e as economias modernizadas correm, muitas vezes, simultaneamente com à expansão de economia menos modernizadas. Entretanto, a modernização é um elemento essencial e indispensável para o setor no viés competitivo, rentável e produtivo.

2. A RELAÇÃO ENTRE A COPLACANA E A RAÍZEN

Com o intuito de verificar a amplitude do circuito espacial produtivo da cogeração de energia elétrica, se fez necessário estudar a base de todo esse processo, assim a lavoura, aspecto mais importante de todo setor sucroenergético e base dessa atividade econômica, revelou ser um elemento importantíssimo a ser estudado. A mesma, no município de Piracicaba, tem característica específica de se

constituir por diversos e pequenos agricultores, sendo muito importante, para os mesmos, a fundada em 1948, Cooperativa dos Plantadores de Cana do Estado de São Paulo (COPLANA).

A surgiu com a união de 57 produtores rurais, com o objetivo de garantir ao plantador a garantia de desenvolvimento do setor sucroalcooleiro, sendo esta iniciativa pioneira para o setor, e tendo como característica uma diretoria participativa. Este centro canagro tem sua matriz localizada no Município de Piracicaba, fator esse que trouxe ao município uma maior visibilidade e importância no circuito produtivo da cana-de-açúcar; A COPLACANA⁸ é composta de produtos com marca própria, a AFOCAPI (associação), o SINDIRPI (sindicato), a CROCREFOCAPI (banco) e o HFCEP (hospital), onde todos esses componentes são de usufruto do cooperado. Além disso, a mesma abrange os estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul com filiais instaladas nessas localidades.

A AFOCAPI (Associação dos Fornecedores de Cana de Piracicaba) é uma entidade que busca a defesa dos direitos e das questões que envolvem o setor sucroalcooleiro, e principalmente o fornecedor de cana; essa associação tem o dever de assegurar os direitos políticos, sociais, econômicos e tecnológicos para os fornecedores de cana, sendo uma de suas conquistas a mudança na legislação canavieira (Lei nº 4.870/65), que assegurou ao agricultor e trabalhador à assistência médica, odontológica e técnica⁹. A SINDIRPI (Sindicato Rural de Piracicaba e Região) foi iniciada em 1949 e é o sindicato que regula as regras, direitos e deveres do setor sucroalcooleiro; sua área de jurisdição engloba Piracicaba, Rio das Pedras, Saltinho, Águas de São Pedro e São Pedro. O sindicato, atualmente, tem um programa muito relevante para os cooperados, onde o mesmo consiste na recuperação do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), sendo que, consultores contratados pela própria cooperativas, recuperam esse imposto pago pelo produtor nos 5 últimos anos, sendo que tal direito é garantido pela legislação do Estado de São Paulo conjuntamente ao Ministério da Fazenda. O HFCEP (Hospital dos Fornecedores de cana de Piracicaba) está localizado na cidade de Piracicaba e atende a todos os fornecedores com plano médico, odontológico e fisioterapêutico, além de dar suporte a outros planos da cidade e até mesmo assistência ao SUS (Sistema Único de Saúde).

⁸ <http://www.cana.com.br/index.html>

⁹ Tanto a assistência médica como odontológica são serviços oferecidos pelo Hospital dos Fornecedores de cana aos cooperados. Já a assistência técnica se concentra no Centro Canagro e vai desde engenheiro agrônomo especialista na área, até contadores e o próprio banco.

Além disso, a própria cooperativa contém uma loja especializada em produtos agrícolas que vão desde roupas, calçados, ração, fertilizantes, produtos veterinários e diversificados produtos para o setor; vale ressaltar que a mesma se torna relevante ao pequeno e grande agricultor por facilitar a compra e os pagamentos a esse cooperado e cliente.

A SICOOB COCRE (Cooperativa de Crédito Rural dos Fornecedores de cana e Agropecuária da Região de Piracicaba), foi inaugurada em 19 de maio de 1969, e é considerada o banco que dá assistência financeira aos cooperados (fornecedores de cana). A história da vida de seus cooperados está associada à existência da COCRE. Desde a sua fundação, 29/03/1969, seus Conselheiros eméritos, Srs. José Coral, José Benedito Massarutto e Arnaldo Antonio Bortoletto e seus colaboradores, unem esforços para cada vez mais oferecer soluções financeiras diferenciadas do mercado convencional, proporcionando diante das circunstâncias e instabilidades econômicas vividas nestas décadas, melhor qualidade de vida financeira aos seus cooperados.

Vale salientar que o apoio financeiro é consentido principalmente para os médios e pequenos fornecedores da região e que tal cooperativa de crédito oferece todos os produtos que um banco comercial pode oferecer, entretanto, as taxas para financiamento são bem inferiores, comparadas com as taxas do mercado. Além disso, há a isenção de taxas sobre serviços e tarifas sobre produtos, o que se torna um atrativo para que o fornecedor acabe optando pela COCRE. O banco tem seu capital misto, onde 50% é advindo dos fornecedores e os outros 50% são empréstimos do Banco do Brasil, que são também repassados para os fornecedores de formas diversas. O banco oferece como serviço: aplicações financeiras (investimentos), cartões, cheque especial, crédito pessoal, financiamento (rural), consórcio, financiamento de veículos, operações de desconto (inclusive de cheque), previdência, capital de giro, desconto de recebíveis, seguros, poupança, isenção de tarifas, talões de cheques, empréstimos, investimentos do BNDES, manutenção de conta corrente e débito em conta corrente.

Já a Raízen, consiste em uma *joint venture* criada em fevereiro de 2011 e que começou suas atividades em 1º de junho do mesmo ano a partir da união dos grupos Cosan (brasileiro, de capital aberto, fundado em 1936 inicialmente com a Usina Costa Pinto no município de Piracicaba - SP) e Shell (anglo-holandês, de capital aberto, fundado em 1907 para atuar inicialmente no ramo petrolífero), possuindo 49 mil funcionários e iniciando suas atividades com um valor de mercado de R\$ 20 bilhões.

Segundo XAVIER, PITTA, MENDONÇA (2011, p. 45) “a tendência é que outras petroleiras como a BP (British Petroluem) e a Petrobras passem a controlar uma parte significativa da produção de agrocombustíveis no país”. A Raízen se concentra nos pais com 435 usinas e se subdivide em duas estruturas: Raízen Combustíveis (voltada para a distribuição de combustíveis) e Raízen Energia (destinada à produção de etanol e açúcar e à geração de energia elétrica por queima da biomassa), onde a mesma faz parte de todas as usinas de produção de álcool e açúcar, na cogeração de energia elétrica pelo bagaço da cana-de-açúcar, pontos de distribuição de combustíveis e a marca ESSO. Vale ressaltar que a empresas de logística (Rumo), aquisição de terras (Radar), alimentos (Cosan Alimentos) e lubrificantes (Cosan Lubrificantes) estão sobre poderio da Cosan.

A Raízen tem como enfoque a melhoria na produtividade da bioenergia e na segunda geração de etanol combustível, sendo que o primeiro elemento, a cogeração de energia elétrica nas usinas do setor sucroenergético, são essenciais para a matriz energética nacional e principalmente pro estado de São Paulo, sendo concentrada 25 unidades produtoras no estado mencionado. Vale ainda ressaltar que tal cogeração tem, primeiramente, a funcionalidade de promover a autossuficiência dessas usinas, sendo que 98% da demanda interna é suprida pela cogeração de energia advinda do bagaço da cana-de-açúcar e 2% do óleo diesel, e em segundo plano a venda do excedente dessa energia. Vale ressaltar, que a cogeração de energia elétrica abrange em sua produção duplo caráter de complementariedade na matriz energética brasileira; primeiramente, porque o maior pico de produção dessa geração de energia elétrica é no período de safra, sendo que o mesmo coincide com o período de seca dos reservatórios das usinas hidrelétricas; e secundamente, a produção de energia elétrica gerada pelas usinas hidrelétricas instaladas em território paulista não consegue mais atender ao consumo de energia do estado, precisando com que seja complementada com outras formas de geração de energia: as fontes alternativas.

A Raízen Energia, possui atualmente 25 unidades de produção (usinas) de etanol e açúcar (INSTITUTO OBSERVATÓRIO SOCIAL, 2014), onde todas as usinas da mesma são autossuficientes, ou seja, todo o bagaço da cana-de-açúcar extraídos na produção de etanol e açúcar viram energia para sustentar a própria produção. No ano de 2012, segundo o Formulário de Referência (2011/2012), apenas 10 dessas usinas comercializam o excedente, hoje se sabe que são 13 usinas comercializando excedente em diferentes escalas de potencialidade. A capacidade total instalada de

cogeração de energia elétrica é de 940 MW nas 24 unidades. Esse potencial representa uma comercialização anual, de energia elétrica, de aproximadamente 1,8 milhão de MWh, o suficiente para suprir, por exemplo, uma cidade de cinco milhões de habitantes. O excedente da produção de energia elétrica é vendido pela Raízen para o governo do estado (em leilões organizados pelo próprio governo) e no mercado livre para empresas concessionárias de energia do estado, tais como a CPFL (Companhia Paulista de Força e Luz), sendo que destas 13 usinas (Costa Pinto, Rafard, Serra, Gasa, Maracaí, Tarumã, Caarapó, Bonfim, Barra, Jataí, Ipaussu, Zanin e Univalem), onze estão instaladas no estado de São Paulo (SP), uma em Goiás, e apenas uma se localiza no estado do Mato Grosso do Sul (MS).

Entretanto, a relação entre essas duas esferas supramencionadas, a cooperativa e a Raízen, é muito importante, porém limitada ao fornecimento de matéria-prima (fornecedores = cooperados), a usina e ao Programa Cultivar. Há entre os fornecedores de cana-de-açúcar e a empresa Raízen um contrato (Consecana) de exclusividade de fornecimento de cana, onde o fornecedor deve obrigatoriamente, e apenas, fornecer matéria-prima à usina contratada. Sendo essa exclusividade um dos pré-requisitos¹⁰ para que os produtores de cana-de-açúcar possam se filiar ao Programa Cultivar da Raízen.

O Programa Cultivar, teve início na safra de 2013/2014, com uma versão piloto, onde 150 fornecedores foram envolvidos (filiaram-se) só no ano de 2013. A versão piloto do programa consistia em assessorias técnicas (amostragem de solo; levantamento de pragas e sistematização de áreas) e aquisição de insumos, materiais e equipamentos em parceria com a Raízen. Assim, como resultado desse primeiro ano, o programa teve, como melhoria, a redução de custo e a possibilidade de acesso às diferentes linhas de créditos. Com o aumento de filiados em 2015, passando de 150 filiados para 286¹¹ em apenas dois anos do programa, a Raízen firma um convênio com o Itaú BBA, de R\$ 150 milhões destinado às duas linhas de investimento do programa, sendo as mesmas: i) investimentos de tratamentos culturais (financiamento de até R\$ 1,2 milhão para ser pago em 18 meses) e ii) investimentos em plantio (financiamento de até R\$ 1 milhão, com pagamento em até 5 anos, com carência de 1 ano), isto é, R\$ 2,2 milhões por CPF ou CNPJ, com juros de 8,75% ao ano.

¹⁰ Só é possível a filiação no Programa Cultivar quem for fornecedor da Raízen.

¹¹ 74% desses filiados tem sua cana comprada pela companhia.

Em 2015 não foi apenas o valor de investimento que foi alterado para o programa, a estrutura do mesmo foi transformada e dividida em 5 pilares:

- Contribuição de comprar: que consiste em uma ação da Raízen, em que a mesma se disponibiliza a coletar os pedidos de compras dos fornecedores, como insumos, fertilizantes, defensivos e maquinários, e realizar a compra e repassar o valor a ser pago para com fornecedores. O intuito principal é a realização de pedidos volumosos de mercadorias para que assim o custo das mesmas possa ser diminuído, entretanto, não há a certeza de que o valor a ser pago será realmente mais barato, limitando e não disponibilizando ao plantador, a oportunidade de uma cotação de preço;
- Desenvolvimento de fornecedores: esse pilar do programa cultivar equivale a workshops, treinamentos e palestra¹² de pessoas qualificadas no setor, que possam auxiliar e desenvolver o produtor e a produção e plantação desses fornecedores de cana-de-açúcar;
- Reconhecimento de desempenho: esse item refere-se à premiação que o programa realiza, para incentivar e verificar as condições e situações, em que se encontra o andamento da qualidade da produção da cultura canavieira;
- Linha de créditos: i) investimentos de tratos culturais e ii) investimentos em plantio (sendo aprimorado e ainda não disponível);
- Serviços: há a disposição dos fornecedores de cana-de-açúcar engenheiros agrícolas, agrônomos, entre outros profissionais da área que possam ajudar no melhoramento da produção com técnicas e conhecimentos diversificados.

O objetivo principal desse programa é a melhora da qualidade e otimização da produção da cultura de cana-de-açúcar, compartilhamento de conhecimentos e a fidelização de fornecedores. A Raízen, localizada no município de Piracicaba, utiliza-se da Cooperativa dos fornecedores de cana-de-açúcar de Piracicaba, como amparo para esse programa, pois muitas das vezes, há pedidos que são entregues diretamente na cooperativa, pois é da mesma que sai a maior porcentagem de seus

¹² Aproximadamente foram 256 horas de Desenvolvimento de fornecedores no primeiro ano, com temas relacionados a área agrícola, gestão empresarial e sustentabilidade.

fornecedores de matéria-prima. Assim, a companhia se mantém de forma controlada dentro da cooperativa e próxima a seus fornecedores. Em 2015, a empresa Raízen, com o Programa Cultivar inaugura uma sala direcionada exclusivamente em atendimento a esse programa, instalada na Usina Costa Pinto em Piracicaba – SP. O objetivo principal da criação desse espaço é o atendimento aos produtores de cana e estreitamento do relacionamento programa, empresa e filiado.

3. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (REGULAÇÃO)

O setor elétrico brasileiro é um dos setores essenciais para o desenvolvimento do país, pois é dele que emana toda regulação, planejamento, desenvolvimentos e crescimentos dos agentes da energia elétrica. Assim, o mesmo é composto, hierarquicamente por órgãos e agentes reguladores do sistema elétrico, sendo que cada qual tem uma funcionalidade que vai desde a regulamentação dos geradores, perpassando pelos transmissores e reguladores e entre outros agentes, até chegar nos consumidores.

Segundo a Associação Brasileira de Distribuidores de Energia (ABRADEE, 2016), o setor elétrico brasileiro é caracterizado por:

- Desverticalização da indústria de energia elétrica, com segregação das atividades de geração, transmissão e distribuição;
- Coexistência de empresas públicas e privadas;
- Planejamento e operação centralizados;
- Regulação das atividades de transmissão e distribuição pelo regime de incentivos, ao invés do “custo do serviço” (ARSESP);
- Regulação da atividade de geração para empreendimentos antigos;
- Concorrência na atividade de geração para empreendimentos novos (leilões);
- Coexistência de consumidores cativos e livres;
- Livres negociações entre geradores, comercializadores e consumidores livres (Ambiente de Contratação Livres);
- Leilões regulados para contratação de energia para as distribuidoras, que fornecem energia aos consumidores cativos (Ambiente de Contratação Regulado);

- Preços da energia elétrica (*commodity*) separados dos preços do seu transporte (uso do fio);
- Preços distintos para cada área de concessão, em substituição à equalização tarifária de outrora;
- Mecanismos de regulação contratuais para compartilhamento de ganhos de produtividade nos setores de transmissão e distribuição;

Com base nessas características, e segundo Locatel e Melo (2015, p. 8), é possível a verificação de uma complexidade no setor brasileiro diante da atuação de muitos agentes hegemônicos, constituindo assim, um círculo de cooperação, e ampliação de vantagens econômicos desses agentes. Entretanto, no que consiste esse círculo de cooperação que abrange de forma geral os agentes do setor elétrico? Segundo Botelho (2010, apud LOCATEL & MELO, 2015, p. 8), esses círculos são conexões de “diversas etapas espaciais separadas, da produção, articulando os diversos agentes e lugares que compõem o circuito espacial de produção.”, no caso da energia elétrica, isto é, os círculos¹³ de cooperação são uma forma de configuração que integram os agentes que compõem o sistema elétrico brasileiro, modelando de forma concisa a base relacional para que as empresas possam se adequar as necessidades de tal setor, abrangendo o planejamento, articulação e execução de projetos hegemônicos que são essenciais para o desenvolvimentos e interlocução entre os agente geradores, transmissores, distribuidores e consumidores e os lugares.

Baseando-se nessa configuração ampla do setor energético brasileiro, é que se faz necessário a intervenção e atuação do maior agente regulador do desenvolvimento de um país: o Estado, pois é sob sua ótica de interesses e de necessidades do país que os responsáveis pelo setor elétrico regulam e são regulados, isto é, todo planejamento, desenvolvimento e ampliação na entrada de agentes nesse setor seguem a lógica dos sistemas de regulação dos órgãos responsáveis e criados pelo Estado. Assim, é de forma hierárquica e multifacetária, que o esquema a seguir (Figura 1) mostra a relação entre os agentes do setor elétrico brasileiro, configurando sua relação no círculo de cooperação, que cabe ao mesmo, na produção de energia elétrica no Brasil.

¹³A utilização do termo “círculos” se encontra no plural, devido a característica intrínseca ao setor energético de ter uma pluralidade alta de geradores de energia elétrica com empreendimentos de natureza diferente.

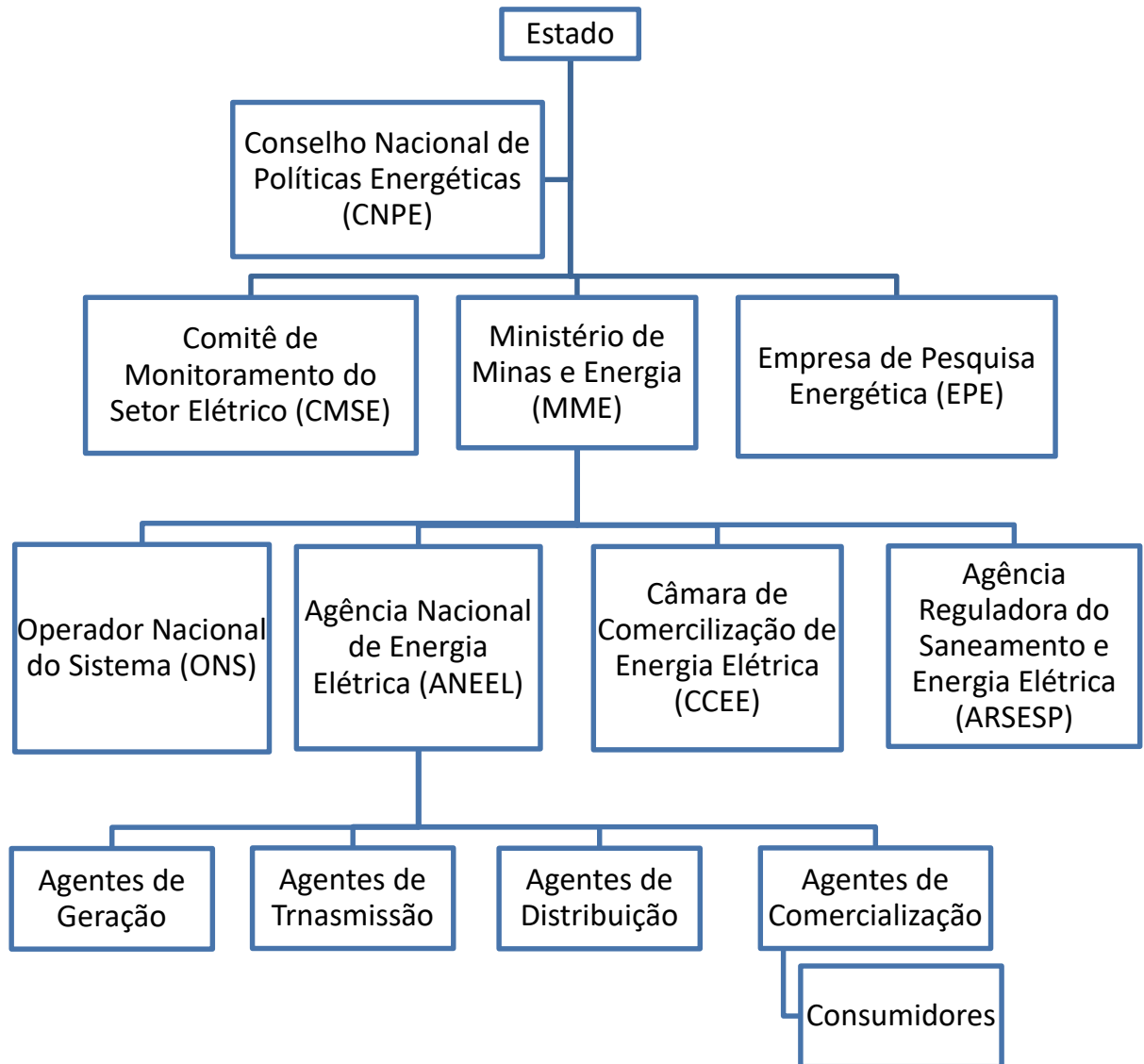


Figura 1: Esquema da relação entre os agentes do setor elétrico brasileiro, na configuração de círculo de cooperação na produção elétrica.

Fonte: LOCATEL & MELO, 2015, p. 9 (modificado pela autora).

Em primeiro lugar na pirâmide de hierarquia do setor elétrico está localizado o Estado, comandante de toda decisão e de leis regulatórias que guiam o setor. Após o elemento estatal, temos uma subdivisão importante na formação do setor energético: o Conselho Nacional de Políticas Energéticas (CNPE), foi criado em 6 de agosto de 1997, pela Lei nº 9.478, com a condição de ser um órgão estatal de assessoramento, destinado à criação e formulação de políticas e diretrizes energéticas, abrangendo todo e qualquer agente que está ligado ao setor. O CNPE é um órgão essencial para todos que estão presentes no setor energético, pois é dele que sai todas leis e

decretos que adentraram o setor, modificando-o de forma benéfica ou não. Vale ressaltar, que o CNPE é um órgão diretamente ligado ao Estado, por isso, o mesmo deve seguir em suas formulações, os interesses estatais de desenvolvimento.

Contudo, não é apenas o CNPE que liga-se diretamente ao Estado, há na linha de hierarquia abaixo, a atuação de três subdivisões importante na regulação do setor elétrico: o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), Ministério de Minas e Energia (MME) e a Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Primeiramente, vale ressaltar que, após as sucessivas crises de “apagões” ocorridas no território nacional, o setor elétrico passou por uma forte remodelação do setor, realizada pelo governo federal, tendo como marco dessa época a Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004, que direciona o relacionamento contratual de concessionários e consumidores (leilões e oferta e demanda) e onde se deu a criação do Empresa de Pesquisa Energética (EPE)¹⁴, entidade essa que é responsável pelo planejamento, atual e futuro, do setor elétrico brasileiro, sendo que além disso, a mesma tem função de subsidiar o planejamento do setor com estudos e pesquisa na área, a Lei nº 10.848, datada da mesma data supracitada, que criou o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), instituição essa que tem como função avaliar e garantir, de forma permanente, a segurança do suprimento energético. Sendo assim,

O principal objetivo do “Novo modelo” de organização do Setor Elétrico foi pleno atendimento ao menor preço unitário da demanda colocada pelas Concessionárias Distribuidoras. Na maioria dos resultados adjudicados nos certames de compra e venda então organizados pela CCEE e autorizados pela ANEEL tem permeado o critério da modicidade tarifária, que eventualmente pode distorcer tendências de desenvolvimento de novas tecnologias ou mesmo a complementaridade da expansão agroindustrial. (PAULA & YAMAGUCHI, 2015, p. 841).

Além de ambos órgãos supramencionados, o Ministério de Minas e Energia (MME), também é um órgão ligado, de forma direta, ao Estado e que segue a mesma faixa hierárquica da EPE e CMSE. Sua última retomada de criação se concretizou em 1992, pela Lei nº 8.422, onde o mesmo ficou responsável pelas áreas de geologia, recursos minerais e energéticos; entretanto, desde de 12 de setembro de 2012, pelo decreto nº 7.798, o mesmo ministério englobou as secretarias de Planejamento e Desenvolvimento Energético, Geologia, Energia Elétrica, Petróleo, Gás Natural e

¹⁴Vale ressaltar que, o planejamento, operação e contabilização são funções exercidas pela EPE entre outros órgãos (públicos ou privados), como por exemplo a ONS e a CCEE.

Combustíveis Renováveis, Mineração e Transformação Mineral, isto é, o MME é um dos mais importantes órgãos regulatório do Estado, pois é nele que se concentra a maior quantidade de controle de meios energéticos e o surgimento das demais ramificações de agentes regulatórios.

Porém, o Ministério de Minas e Energia se subdivide em quatro principais órgãos, onde os mesmos têm a função essencial de auxiliar o Ministério de Minas e Energia na atividade regulatória. Vale mencionar que a Empresa de Pesquisa Energética está ligada ao Ministério de Minas e Energia, pelo simples fato de que é dela que sai o direcionamento da necessidade de leilões e compra externas de energia, reguladas pela ANEEL, órgão esse que será mencionado a seguir e que regula e direciona o andamento dos leilões e entre outras funcionalidades.

Ligados ao Ministério de Minas e Energia (MME), temos o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) e Agência Reguladora do Saneamento e Energia Elétrica (ARSESP), que são órgãos reguladores ligados às etapas finais do processo de geração de energia elétrica. Sendo assim, o Operador Nacional do Sistema Elétrico, é o responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN)¹⁵, ou seja, é sob ordenamento da ONS que as maiores voltagens são geradas e transmitidas pelo concessionário de cada região, por conseguinte a fiscalização dessa geração e transmissão não é responsabilidade da Operadora do Sistema e sim da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). A ANEEL, foi criada por meio da Lei nº 9.427/1996 e do Decreto nº 2.335/1997, é um agente interino ligado ao Ministério de Minas e Energia e um dos mais importantes órgãos regulatórios do setor energético brasileiro, pois a mesma tem a função **regulatória** (a geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica), **fiscalizadora** (as concessões, as permissões e os serviços ligados à energia elétrica), **implementadora** (as políticas do governo federal relacionadas à exploração e potenciais energéticos), **tarifária** e **reduzora** (de divergências). Isto é, a ANEEL, tem uma função central e totalizadora de regular e direcionar as esferas principais do processo de geração, distribuição e comercialização da oferta energética brasileira.

¹⁵ Sistema esse que a Raízen, empresa estudada, inseriu a sua cogeração de energia elétrica.

Ainda há dois órgãos importante, na mesma linha hierárquica, que compõem o setor elétrico brasileiro, e que devem ser retratador, sendo um deles a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, onde o mesmo é responsável, exclusivamente, pela parcela de comercialização da geração energética brasileira, sendo presente nesse agente dois possíveis segmentos de mercado de contratações: o ambiente de contratação livre (ACL) no qual “se realizam as operações de compra e venda de energia elétrica, objeto de contratos bilaterais livremente negociados, conforme regras e procedimentos de comercialização específicos”, e o ambiente de contratação regulado (ACR - cativo)¹⁶ onde “se realizam as operações de compra e venda de energia elétrica entre agentes vendedores e agentes de distribuição, precedidas de licitação, ressalvados os casos previstos em lei, conforme regras e procedimentos de comercialização específicos.” (CCEE, 2013). E o outro a Agência Reguladora do Saneamento e Energia Elétrica (ARSESP), foi criada pela Lei nº 1.025 de 7 de dezembro de 2007, e se encontra vinculada a Secretária do Governo do Estado de São Paulo, onde a mesma destinou a tal agente estatal a responsabilidade de examinar a operacionalidade e manutenção das centrais de saneamento básico, gás canalizado e energia elétrica, além da utilização dos recursos naturais, mesclando às suas atividades a melhora na conservação das instalações e segurança das pessoas, com ajuda de órgãos ambientais e do corpo de bombeiro, sem perder a devida atuação regulatória.

¹⁶ O sistema de ambiente de contratação regulado, para os geradores, engloba a realização dos leilões energéticos.

	Ambiente Livre	Ambiente Regulado
Participantes	Geradoras, comercializadoras, consumidores livres e especiais	Geradoras, distribuidoras e comercializadoras. As comercializadoras podem negociar energia somente nos leilões de energia existente – (Ajuste e A-1)
Contratação	Livre negociação entre os compradores e vendedores	Realizada por meio de leilões de energia promovidos pela CCEE, sob delegação da Aneel
Tipo de contrato	Acordo livremente estabelecido entre as partes	Regulado pela Aneel, denominado Contrato de Comercialização de Energia Elétrica no Ambiente Regulado (CCEAR)
Preço	Acordado entre comprador e vendedor	Estabelecido no leilão

Figura 2: Quadro comparativo e explicativo do funcionamento dos dois segmentos de mercado.

Fonte: Câmara de Comercialização de Energia Elétrica¹⁷

Vale ressaltar, que segundo Locatel e Melo (2015), o CNPE, o MME e o CMSE, são órgãos governamentais que fazem parte do circuito espacial da produção de energia elétrica, entretanto, a real fiscalização é exercida pela ANEEL, agência de suma importância para o setor elétrico brasileiro.

Por último, e não menos importante nesse processo regulatório, os cinco agentes, que se caracterizam por alta diversidade, que são submetidos à todos os órgãos estatais supramencionados, onde os mesmos possuem a função de regular os geradores, transmissores, distribuidores, comercializadores e consumidores de energia elétrica. Os **geradores** são componente industriais de eletricidade encarregados em gerar/produzir energia elétrica e injeta-la no sistema (interligado ou isolado)¹⁸ de transporte, para que alcance o consumidor final. Segundo a ABRADDEE (2016), são 3.152 empreendimentos geradores de energia, sendo 1.570 usinas termelétricas de médio porte movidas a gás natural, biomassa, óleo diesel, óleo combustível e carvão mineral. As **transmissoras** são empresas proprietárias de

¹⁷https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/como-participar/ambiente-livre-ambiente-regulado?_afzLoop=49472324648718#%40%3F_afzLoop%3D49472324648718%26_adf.ctrl-state%3Dyiy236cqq_4

¹⁸ **Sistema interligado** que congrega o sistema de produção e transmissão de energia elétrica do Brasil, que é um sistema hidrotérmico de grande porte, com predominância de usinas hidrelétricas e proprietários múltiplos, estatais e privados ou **sistema isolado** que são situados geograficamente nas localidades em que há dificuldades de interligação do SIN ou custos de interligação não aviáveis. A eletricidade é direcionada à alimentação dos aparelhos elétricos e armazenada em baterias. (Exemplo: painéis de captação de luz solar).

equipamentos de transformação e linhas de transmissão, que administram e transportam grande quantidade de energia, em alta voltagem (aproximadamente 230 kV), das usinas para pontos próximos aos centros de consumo. As **distribuidoras** são empresas que também possuem equipamentos de transformação e linhas de transmissão próprias, porém a mesma é responsável pela entrega de energia ao consumidor final e tem a função de rebaixar essa alta voltagem para fixas de tensão de 138 kV, ou até menor, para 110 a 220 kV. O segmento de **comercialização** de energia, é novo no setor energética mundial, sendo que o mesmo se relaciona diretamente com contextos econômicos e institucionais diversificados da produção e transporte de energia elétrica. Segundo a ABRADDEE (2016), são por volta de 100 comercializações de energia elétrica no país, com atuação de intermediários entre usinas e consumidores livres.

Os aspectos que circundam a contabilização do preço da energia elétrica se iniciam nas condições hidrológicas, na demanda de energia, nos preços dos combustíveis, no custo de déficit, em novos projetos e na disponibilidade de equipamentos de geração e transmissão. Todos esses aspectos resultam em um único elemento: o Custo Marginal de Operação (CMO), que “corresponde ao custo para se produzir o próximo MWh que o sistema necessita, sendo estabelecido para cada submercado, semana e período de comercialização” (CCEE, 2013). Assim, o Preço de Liquidação da Diferença (PLD), que está dentro de um dos modelos de preços da energia elétrica: o preço de curto prazo, utiliza-se do CMO como base para obtenção do cálculo do preço da energia elétrica (PLD), sendo que base para esse cálculo consiste na verificação do maior e do menor CMO entre as usinas vigentes e de lá retirar um parâmetro de preço para cada submercado. Entretanto, vale mencionar que qualquer mudança de referência (mudar a usina que serve de base) para os cálculos do PLD muda toda a conjuntura e rearranjos do setor energético. Desta forma, toda sexta-feira, o sistema roda e é verificado novamente o CMO das usinas para se modificar a base do maior e menor custo de operação e lançar um valor novo, que terá agregado ao mesmo as variáveis de mercado e o resultante disso será o valor corrente na semana. Há nesse mesmo sistema de preço um outro modelo: o preço de longo prazo, que funciona com poucas modificações e com perspectivas de preços futuros baseados no cenário atual. E por último no processo os consumidores finais (residências, indústrias, prédios, comércio, escolas e etc.), que se abastecem das diversificadas fontes de energia elétrica (pública ou privada).

Desde 1965 (01 de dezembro de 1965) com a Lei nº 4.870, que foi revisada em 2013, o setor energético brasileiro conta com a participação ativa do setor sucroalcooleiro, sendo que, a legislação mencionada, tem como norma base para a cogeração de energia elétrica a “efetivação legal da produção, bem como do preço, fornecimento, financiamento e assistência aos trabalhadores do setor.” (LOCATEL & MELO, 2015, p. 10). Ou seja, a princípio, a geração de energia elétrica assume caráter de suprir a demanda interna de produção de açúcar e exportação de etanol. Entretanto, a revisão da lei em 2013, foi um primeiro anúncio, e passo, para o desenvolvimento dessa nova geração sucroenergética, isto é, o Estado abre frente para o estímulo do crescimento e manutenção do setor. Em conjunto a lei revisada de 2013, a Lei nº 12.666 de 14 de junho de 2012, prevê, pelas mais da União,

[...]conceder subvenção econômica às instituições financeiras oficiais federais, sob a forma de equalização de taxas de juros, nas operações de financiamento para a estocagem de álcool combustível e para renovação e implantação de canaviais, com os objetivos de reduzir a volatilidade de preço e de contribuir para a estabilidade da oferta de álcool. (Brasil, lei nº 12.666, 2012).

Ou seja, é dessa subvenção econômica, que surge as possibilidades de recursos para incentivar o setor sucroenergético, como por exemplo os recursos da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico – CIDE, da Poupança Rural ou de outras fontes definidas pelo Conselho Monetário Nacional (CMN). Já a medida de 2013, abriu frente para recursos de expansão impulsionados pelas linhas de financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e entre outros. Assim, o setor sucroenergético (ou setor energético sucroalcooleiro), ganha grande ajuda no crescimento de produção do etanol, açúcar e da geração de energia elétrica, sendo que o mesmo é um forte contribuído para o sistema energético e vem mostrando forças e tomando lugar nos leilões de energia.

4. COGERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

4.1. Cogeração de energia no Brasil (perspectivas e características)

Um das temáticas mais importantes que perpassa a políticas dos governos do mundo inteiro, é a demanda e oferta de energia elétrica, sendo fato importante e sabido, por muitos estudiosos, que apenas uma fonte de energia elétrica não

consegue suprir as altas demandas dos países. Sendo assim, o caso brasileiro não é diferente, a matriz energética do Brasil se constitui por 3.152 empreendimentos geradores (MME/EPE, 2014), onde os mesmos têm caracteres diversificados de produção.

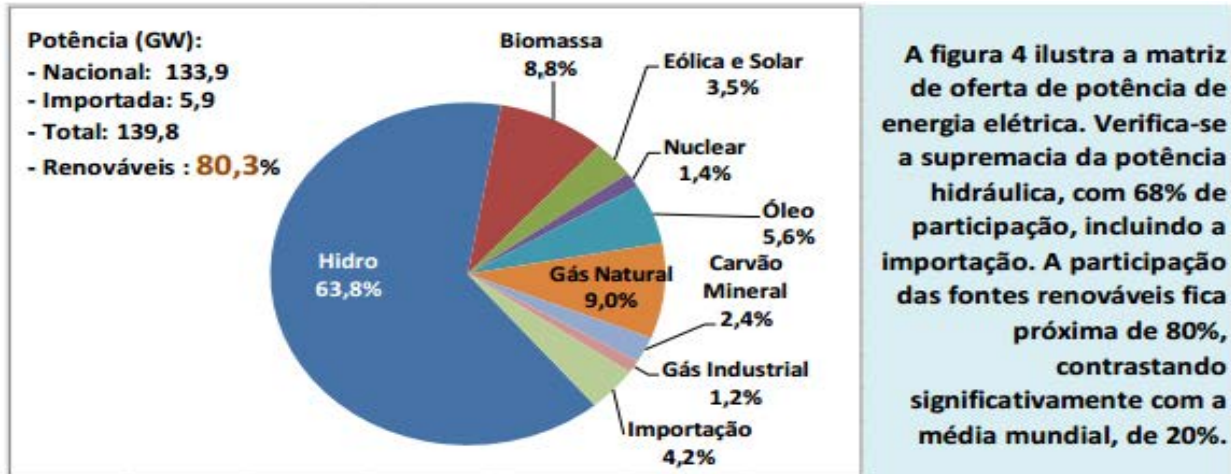


Figura 3: Gráfico da oferta de potência de geração elétrica – 2014 (%)
Fonte: Resenha Energética Brasileira MMW (Ano base 2014; Edição 2015).

Segundo a Figura 1, do relatório de Reserva Energética Brasileira (2015) do Ministério de Minas e Energia, a matriz energética brasileira engloba hidroelétricas, gás industrial e natural, carvão mineral, importações de energia elétrica, óleo (petróleo, óleo diesel), energia nuclear, eólica e solar, e advinda da biomassa (como energia renovável), sendo que após a maior fonte responsável pela oferta nacional, a hidroelétrica, a biomassa vem sendo o segundo aparato energético com maior potencial para o suprimento da demanda brasileira de energia. Assim, a biomassa é uma massa biológica advinda, em sua maioria, de processos agrícolas ou agroindustriais, que sofreu uma enorme transformação, onde anteriormente era vista como rejeito ou resíduo industrial e, atualmente, passou a ser considerada um subprodutos e/ou matéria-prima de uma nova forma de produção: a cogeração de energia elétrica.

Desta forma, a cogeração de energia elétrica, é nada mais nada menos que, segundo Coelho (1999, p. 36):

a geração simultânea de energia térmica e mecânica, a partir de uma mesma fonte primária de energia. A energia mecânica pode ser utilizada na forma de trabalho (p. ex. acionamento de moendas, numa usina de açúcar e álcool) ou transformada em energia elétrica através de gerador de eletricidade; a energia térmica pe utilizada como fonte

de calor para um processo (numa indústria, hospital, “shopping center”, etc.).

Ou seja, se tratando de forma específica da cogeração de energia agroindustrial, trata-se de um processo de geração simultânea de energia elétrica, que se utiliza da temperatura e pressão para ser gerada, assim, dela retira-se a energia térmica (geração de vapor) e a energia mecânica (movimentos das máquinas, equipamentos e turbinas de geração de energia). Sendo que desse processo, em particular, a perda de energia térmica, responsável pela movimentação dos geradores, é pequena ou quase nula, podendo assim considerá-la com alta eficiência energética.

Aprofundando mais sobre a cogeração de energia, em especial sobre o setor sucroenergético, o bagaço da cana-de-açúcar, a palha e a ponteira da cana, são subprodutos utilizados como biomassa na cogeração de energia elétrica, onde, por conseguinte, essa geração tinha na cerne de seu processo o viés de autossatisfazer as usinas em seu processo industrial e administrativo. Em 1987, a primeira usina, chamada Usina São Francisco, localizada no município de Ribeirão Preto, inicia o processo de comercialização do excedente de energia elétrica produzido, principalmente, no período de safra¹⁹. Assim, a energia elétrica originária da biomassa sucroenergética, potencializa o setor com mais uma oferta, sendo que sua produção nos anos de 1993 era de apenas 0,9%, de toda produção energética nacional (total de excedente 49.260 MW/h ano safra)²⁰, representa, em 2015, aproximadamente 7% de toda produção (9.925 GW/h ano safra excedente comercializado)²¹. Leva-se em conta nessa análise que nos anos de 1980, o foco da cogeração de energia elétrica era manter o equilíbrio das indústrias e não gerar excedentes para comercialização. Tendo sido o marco em 1987, após a primeira venda de energia elétrica por uma usina sucroalcooleira, passa-se a vislumbrar, na década de 1990, uma fase de transição (acompanhada por redução de consumo de energia térmica) de aumento do valor da energia vendida pelo governo, incitando a autossuficiência, a valorização do bagaço da cana-de-açúcar, como subproduto para geração de energia elétrica e outros fins, o aumento (internacional) do preço do petróleo, a escassez de recursos públicos para investimentos em hidroelétricas e a redução do uso do gás natural como fonte

¹⁹ Período esse que caracteriza o maior pico de geração energética do setor sucroenergético, e de máxima importância por coincidir com o período de baixa dos reservatórios hidroelétricos.

²⁰ EID; CHAN; SILVA PINTO (1998).

²¹ LOCATEL; MELO (2015, p. 3).

geradora de eletricidade. Desta forma, a alternativa mais viável para complementação e para suprimento da demanda, foi a cogeração de energia pelo bagaço de cana que, por conseguinte, resultou em ligeira geração de emprego e satisfação em questões ambientais.

O bagaço de cana-de-açúcar²² compõe, nessa nova visão sobre a cogeração de energia elétrica, um forte subproduto potencializador, tanto do setor sucroenergético, como também, na importância da cogeração de energia elétrica (para comercialização e autossuficiência). Logo, o mesmo é fonte de bioenergia, atua na produção de celulose, serve como adubo orgânico (fertilizante), é utilizado em indústrias como combustível, pode ser transformado em ração animal e em biogás. Ou seja, o mal descarte do bagaço de cana, visto apenas como resíduo industrial, limita de forma brusca a sua alta potencialidade, não apenas para o setor sucroenergético, mais para tantos outros. Contudo, o bagaço tem sua potencialidade limitada pelas suas características, a cogeração de energia só se torna altamente eficiente com a mudança de tecnologias de cogeração, ou seja, a partir do momento que a usina determina que seu interesse nessa cogeração irá extrapolar a autossuficiência, há a necessidade da alteração das tecnologias termoelétricas do setor. Entretanto, sabemos que tal mudança não se constituiu como fácil e barata. Assim, a maioria das usinas, que focalizam a comercialização dos excedentes, modernizam suas produções em caldeiras de média pressão (22 bar. e 300°C), poucas, ou quase nenhuma, conseguem atingir a tecnologia de alta pressão, justamente pelos motivos supramencionados de falta de incentivos.

Assim, de forma mais clara, é possível verificar na Tabela 1, os elementos e aspectos que circundam os interesses e decisões para a viabilidade da transformação tecnológica.

²² De 25% a 30% da cana processada vira bagaço para cogeração, com 50% de umidade.

Tabela 1: Comparação entre a venda de excedente e a autossuficiência das usinas do setor sucroenergético.

Autossuficiência	Versus	Venda de excedente
Cogeração sazonal.		Falta de liquidez no mercado de carbono.
Volatilidade dos preços (comercialização).		
Transporte da energia cogerada. ²³		Valor de compra de energia maior que o da venda.
Altos custos no aumento das potencialidades das usinas.		Usos alternativos para o bagaço.
Preço na compra de energia.		Preços sem externalidades positivas.
Falta de possibilidade de estocagem (subprodutos).		Falta de incentivos estatais.
Dificuldade no cumprimento dos compromissos contratuais.		
Falta na procura de tecnologias mais eficientes.		Suprimento da demanda interna total.

Fonte: Criada pela autora (2016).

Isto é, a potencialidade da cogeração de energia e principalmente da biomassa do bagaço da cana-de-açúcar, acarreta a seus detentores, a imparcialidade da viabilidade de se investir nessas novas possíveis conjunturas desse subproduto, onde a valorização do mesmo, através dos diversos produtos advindos desse meio, é eminente, ainda mais que com o passar do desenvolvimento do setor sucroenergético, ligados a grandes parques industriais e a dispensa da necessidade de logística/transporte para novas produções, o setor acabou sendo vislumbrado para novas frentes de produção. Foi por meio dessa gama de possibilidades, isso a cunho de curiosidade, que o setor passou de sucroalcooleiro (sucro: açúcar; alcooleiro: álcool), a ser chamado de sucroenergético (sucro: açúcar; energético: fontes energéticas – etanol e agroenergia).

²³A inviabilidade da comercialização de energia para outros compradores sem ser as companhias locais era um fator importante na comercialização da energia cogerada pelo setor sucroenergético, ou seja, a falta de redes de transmissão e distribuição própria das usinas ou se uso das mesmas dependia totalmente dessas companhias. Entretanto, em 1999, a ANEEL, promulgou a Resolução 181 liberando o acesso, uso e a conexão dos sistemas de transmissão e distribuição, “possibilitando a comercialização direta entre produtores e consumidores livres, independente de das localizações no sistema elétrico. (SOUZA, 2002, p. 4).

Segundo o Balanço Energético Nacional de 2014, elaborado pelo MME (Ministério de Minas e Energias) em parceria com a EPE (Empresa de Pesquisa Energética), o Brasil, até o ano de 2013, ano base do estudo, tinha como geração efetiva de energia 70,6% hidráulica (hidroelétrica), 2,4% fonte nuclear, 1,1% fontes eólicas, 25,9% termoeletricas (7,6% biomassa, 11,3% gás natural, 4,4% derivados de petróleo e 2,6% carvão e derivados). No Balanço Energético Nacional de 2015, ano base 2014, a cunho comparativo, a geração efetiva de energia, não se altera muito, sendo que 65,2% corresponde a hidráulica (hidroelétrica), 2,5% fonte nuclear, 2,0% fontes eólicas, 30,9% termoeletricas (7,3% biomassa, 13,5% gás natural, 6,9% derivados de petróleo e 3,2% carvão e derivados). Ou seja, segundo Locatel e Melo (2015, p. 17), são 409 agroindústrias sucroalcooleiras, no ano de 2015, instaladas no território nacional, sendo dessa quantidade 388 usinas tem potencial instalados e outorgado pela ANEEL para a geração de energia elétrica, sendo as mesmas distribuídas pelo país, porém há a verificação de uma grande concentração na região Centro-Sul, isto é, apenas no estado há a localização de 176 usinas São Paulo, o restante dessa região está em Minas Gerais, com 40 usinas, em Goiás, com 35 usinas, no Paraná, com 30 usinas e em Mato Grosso do Sul, com 22 usinas. A crescente expansão para o Nordeste ocorrida em meados do século XIX faz com que os dias atuais exista usinas localizadas nessa região, saindo da concentração Centro-Sul; são 35 usinas localizadas em Alagoas, 18 em Pernambuco, 8 na Paraíba, 6 na Bahia, 5 no Sergipe e 2 em Rio Grande no Norte.

Assim, do ponto de vista geográfico, “verifica-se que há uma concentração desse tipo de empreendimento na região Centro-Sul do país, tornando essas empresas mais eficientes e competitivas no mercado, o que tem provocado uma redefinição territorial do setor sucroalcooleiro nacional” (LOCATEL; MELO, 2015, p. 18) (Figura 4). Isso quer dizer que a expansão da produção sucroenergética de energia elétrica é uma externalidade que redefine, não somente o setor industrial, agrícola e canavieiro, mais todo seu entorno de interesses políticos, econômicos, sociais e ambientais, pois é notável, com a concentração usineira na região Centro-Sul, que o pico da cogeração coincide com a baixa produção das hidrelétricas, tornando-se assim, uma fonte complementar importantíssima para a conjuntura nacional.

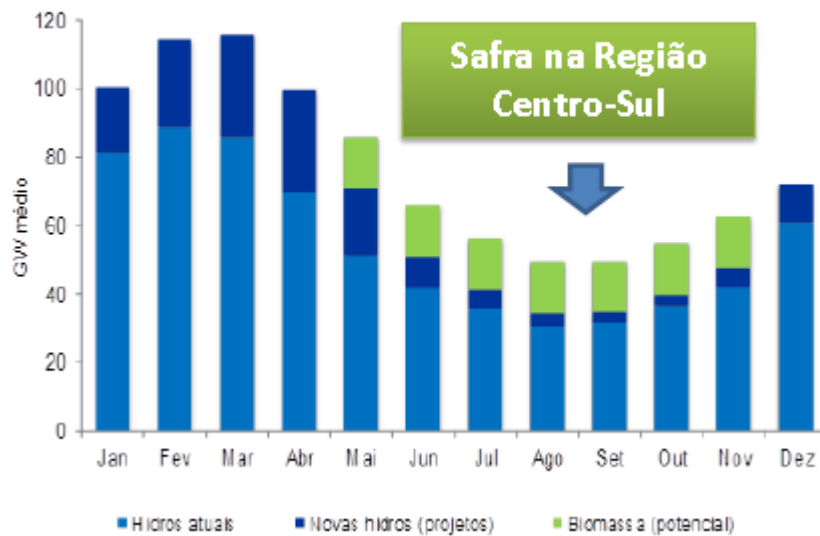


Figura 4: Gráfico da sinergia entre a energia da biomassa e elétrica.
 Fonte: União das Industrias da Cana de Açúcar (ÚNICA) – 2016.

Essa diferença regional é visível quando se compara a capacidade gerada por cada estado, sendo no estado de São Paulo, 197 empreendimentos de cogeração com capacidade de 5.261.406 kW/h (53% de toda capacidade instalada no país), Minas Gerais com capacidade de 1.121.180 kW/h (11% da capacidade), Goiás com capacidade de 1.065.300 kW/h (10% da capacidade), Mato Grosso do Sul com capacidade de 833.847 kW/h (8% da capacidade), contabilizando 825 de toda produção instalada concentrada apenas da região Centro-Sul, sendo que na região Nordeste apenas há a concentração de capacidade 463.365 kW/h no Paraná (4,7% da capacidade instalada no país), 296.710 kW/h em Pernambuco (3% da capacidade) e 290.663 kW/h em Alagoas (2,9% da capacidade instalada), sendo que a somatória dos demais estados não chegam nem nas proximidades de alcance do estado paulista brasileiro. Essa capacidade total, segundo a ANEEL (2014), era derivada de 378 empreendimentos de energia elétrica pelo bagaço, gerando 9.390.071 KW, sendo considera a maior produção da categoria das biomassas, já no ano de 2015 essa capacidade aumentou de forma exponencial, passando para 12.271.000 KW²⁴ com 479 empreendimentos usineiros.

²⁴ Capacidade instalada de Geração Elétrica (MME, 2015).

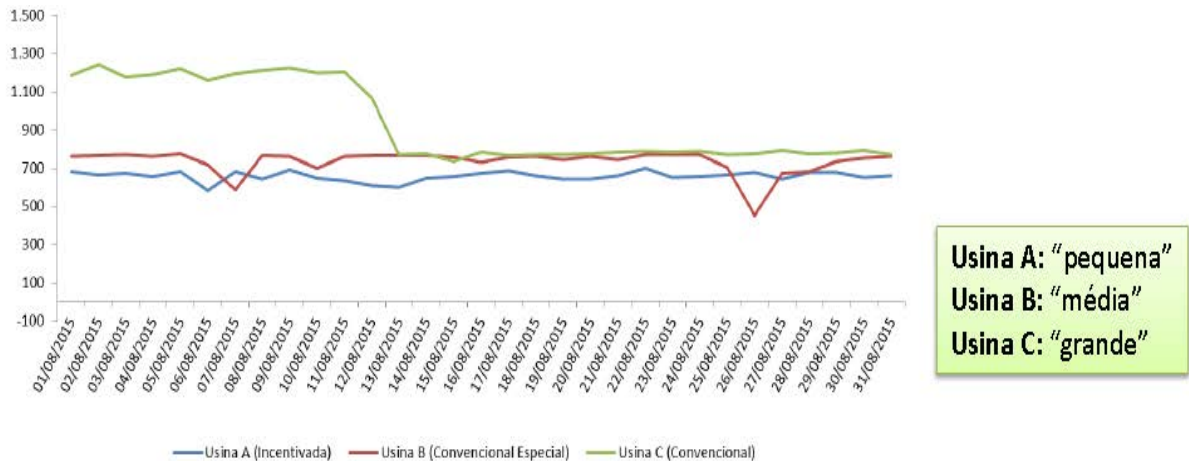


Figura 5: Gráfico do excedente de energia produzido pelas usinas sucroenergéticas.
Fonte: União das Indústrias da Cana de Açúcar (ÚNICA) – 2016 – (Adaptado).

Dessa grande capacidade cogeração pelo setor sucroenergético, apenas 2/3 das usinas não produzem o suficiente para oferecer para o sistema nacional, baseando-se nessa mínima, podemos ressaltar que “na atualidade o circuito espacial de produção de cana-de-açúcar conta com a produção álcool combustível e a cogeração de energia elétrica a partir do bagaço, esta última se constituindo-se na principal fonte de energia renovável do Brasil, considerando o montante produzido”. (LOCATEL; MELO, 2015, p. 17). Ou seja, o circuito espacial da produção de cana-de-açúcar, hoje, circuito espacial da produção sucroenergético, se concentra nas vias de acesso a produção energética brasileiro, seja elétrica ou de combustíveis. Assim o setor se tornou responsável por 2% do PIB nacional e 31% do PIB agrícola.

É com base nesta conjuntura que o setor se tornou, com capacidade de expansão, em: i) uma fonte de segurança energética do país; ii) uma alternativa para se incentivar a redução da queima de combustíveis fósseis (ponto de vista ambiental); iii) uma produção agrícola em expansão e iv) concentrador de capitais, em constante aumento de acumulação, pelos grupos investidores do setor e historicamente privilegiados pelas ações do Estado.

4.2. Cogeração e demanda energética do estado de São Paulo

Apesar do estado de São Paulo ser o principal centro dinâmico da economia brasileira e ser o principal consumidor de energia elétrica do país, respondendo por aproximadamente 55% do consumo da região Sudeste e 30% do consumo nacional,

entre 1980 e 2007, a produção paulista de energia de base hidráulica, se comparada à nacional, foi incrementada; porém, em proporção e velocidade, muito aquém do que ocorreu no Brasil (ver gráfico 1).

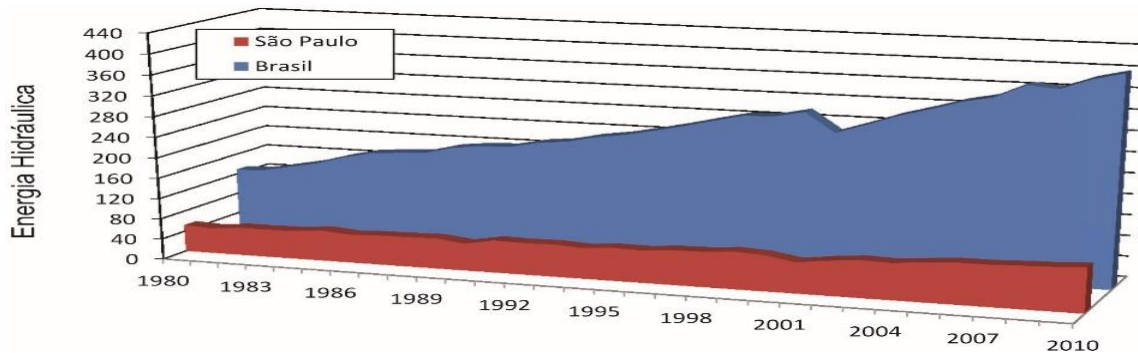


Figura 6: Gráfico da Produção de energia hidrelétrica em São Paulo e no Brasil.
Fonte: Adaptado de “Balanço Energético do Estado de São Paulo 2011 - Ano Base 2010”

Segundo o Plano Paulista de Energia – PPE 2020 (estudo realizado pela Secretaria de Energia do Governo do Estado de São Paulo em 2012), a produção de energia elétrica gerada pelas usinas hidrelétricas, instaladas em território paulista, não consegue mais atender ao consumo de energia do estado, precisando com que seja complementada com outras formas de geração de energia: as fontes alternativas. Para visualizar tal condição, o gráfico 2 aponta a quantidade de energia produzida e de energia consumida no estado.

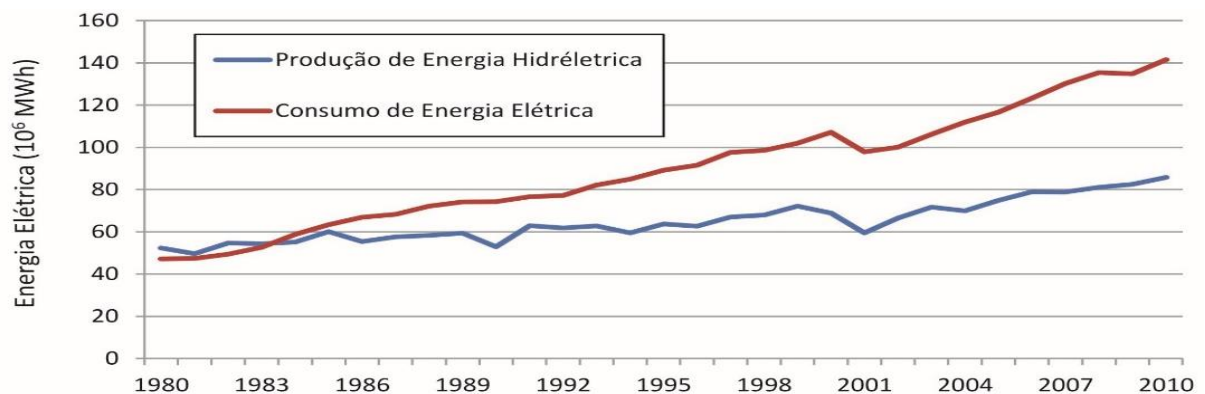


Figura 7: Gráfico da evolução da oferta e do consumo de energia elétrica no estado de São Paulo.
Fonte: Adaptado de “Balanço Energético do Estado de São Paulo 2011 - Ano Base 2010”

Segundo Broggio (*et al.*, 2014, p. 1), a questão da energia é refletida nas políticas públicas em termos de aumento da oferta de todos os tipos e a interligação das redes de eletricidade. No entanto, o forte crescimento da economia e da demanda de energia, e o aumento das energias renováveis em todo o país, ainda coloca o Brasil em um caminho de transição. Desta forma, a tendência à diversificação da Matriz

Elétrica Nacional torna-se necessária para o governo do estado de São Paulo, justamente para que a relação de oferta e demanda de energia elétrica não entre em colapso. Assim, a expansão e construção de usinas hidrelétricas no Brasil, ainda podem ser elaboradas em algumas regiões do país²⁵, como nos locais de possível baixo impacto ambiental da bacia do Amazonas, mas a tendência dos governantes dos estados das regiões Sul e Sudeste do país é a de buscar a possibilidade de ampliação das fontes de energia elétrica renováveis com grande potencial de crescimento, como é o caso da biomassa oriunda do bagaço da cana-de-açúcar (especialmente em São Paulo).

O estado de São Paulo tem a maior área plantada, em hectares (equivalente a 10.000 m²), de cana-de-açúcar, chegando a atingir os 5.415.013 hectares (SIDRA/IBGE – 2014), além disso, o estado, segundo o Boletim Resumo Executivo da Secretaria de Energia do Estado de São Paulo (SÃO PAULO – 2014), tem 197 unidades geradoras de energia elétrica pela biomassa da cana-de-açúcar das 406 unidades que totalizam no Brasil, desta forma, as fontes alternativas de energia elétrica, mais especificamente o bagaço da cana, é uma opção extremamente viável, pois a produção de álcool e açúcar é constante no estado e o bagaço extraído da mesma não se torna um poluente tanto para o ar como para o solo e drenagens. Castillo (2013, p. 81) nos lembra ainda que o excedente comercializável de energia elétrica das usinas do setor sucroenergético “é oferecido durante a safra da cana-de-açúcar que, no Centro-Sul, coincide com os períodos de menor pluviosidade, isto é, de maior risco de comprometimento de geração de energia elétrica”.

Os dados apresentados no Plano Paulista de Energia – PPE - 2020 mostram a tendência do governo de São Paulo para com a geração de energia por meio de fontes alternativas de produção de eletricidade. Em 2010, por exemplo, o aproveitamento do bagaço de cana-de-açúcar gerou para o estado de São Paulo um volume de 10.692 GWh de eletricidade, sendo que houve a destinação (como excedente) de 5.788 GWh desse total produzido para o sistema elétrico nacional. Convém destacar que em 2010 foram utilizadas apenas 70 das 181 unidades de processamento de cana-de-açúcar do estado, ou seja, ainda há amplo espaço para o aumento da capacidade de produção. Já em 2015, São Paulo, com 197 empreendimentos de cogeração atingiu uma capacidade de 5.261.406 kW/h (53% de toda capacidade instalada no país), se

²⁵ Antas Jr. (2009) nos mostra como se deu a expansão do conjunto de hidroelétricas no Brasil ao longo do século XX e como foi significativa a atuação do Estado neste processo.

tornando a segunda maior, mesmo sua quantificação de capacidade ainda sendo baixa, e mais viável fonte alternativa e renovável no estado de São Paulo, pois é nesse mesmo estado que a maior concentração de empreendimentos sucroenergéticos estão instalados. Entretanto:

[...]a reativação da cogeração de energia elétrica fornecida por usinas, parece ser uma preocupação do atual governo paulista. De fato, a capacidade de investimentos públicos vem se reduzindo anualmente, principalmente em função da dívida pública. Por exemplo, o Estado de São Paulo tem uma dívida de aproximadamente US\$ 70 bilhões, sendo que US\$ 18 bilhões pertencem às empresas do setor elétrico. Em suma, o governo encontra-se diante, do seguinte problema: há um descompasso atual entre a oferta e a demanda de energia elétrica e, ao mesmo tempo, há uma escassez de recursos financeiros para investimentos em energia. (EID; CHAN; SILVA PINTO, 1998, p. 2).

Ou seja, a falta de incentivos estatais que viabilizem a cogeração de energia via usinas sucroenergéticas, é um dos marcos desmotivadores para o crescimento dessa forma de complementariedade do suprimento da alta demanda de energia elétrica vinda pelo estado estudado. É baseada neste ponto que, por muitas vezes as modernizações nas usinas não chegam a serem efetivadas, acarretando a uma baixa produção de eletricidade, as comercializações ficam inviáveis e a importância dessa geração, tanto para o estado como para o país, se torna visivelmente rentável no ponto de vista potencial e nitidamente estagnada nos 10% de geração efetivada no Brasil.

O Plano Paulista de Energia de 2020, sustentado pelo Estado, efetiva o compromisso do Estado com a demanda, ou seja, visa a abertura de projetos, uma eficiência no consumo final, viabilidade para o transporte e aumentos da participação de fontes renováveis na matriz energética, sendo esse último ponto o mais importante para o aumento da concretização da cogeração de energia elétrica pelo bagaço da cana-de-açúcar no suprimento autossuficiente e externo. Vale ressaltar, para finalizar, que o estado de São Paulo, como em tantos outros estados, a cogeração de energia pelo bagaço de cana-de-açúcar esbarra em aspectos, como as tecnologias voltadas a essa demanda (aumento de potencialidade), o desenvolvimento dessa parcela do setor, as barreiras tecnológicas (custos, viabilidades e modernização), os incentivos a comercialização (preços e etc.), os financiamentos, os impostos, e os fomentos (necessidades de mecanismos especiais), que poderiam ser pautas de estudos e planejamentos para melhoria e alavancagem dessa energia sustentável e rentável, pois o entrave na potencialidade dessa geração está intrinsecamente ligada a tais fatores supramencionados.

5. RAÍZEN E A COGERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

A Raízen, grupo que consiste em uma *joint venture* criada em fevereiro de 2011, e que começou suas atividades em 1º de junho do mesmo ano, é a união dos grupos Cosan (brasileiro, de capital aberto, fundado em 1936 inicialmente com a Usina Costa Pinto no município de Piracicaba - SP) e Shell (anglo-holandês, de capital aberto, fundado em 1907 para atuar inicialmente no ramo petroleiro), possuindo 49 mil funcionários e iniciando suas atividades com um valor de mercado de R\$ 20 bilhões. A Raízen se subdivide em duas estruturas: Raízen Combustíveis (voltada para a distribuição de combustíveis) e Raízen Energia (destinada à produção de etanol e açúcar e à geração de energia elétrica por queima da biomassa), onde a mesma faz parte de todas as usinas de produção de álcool e açúcar, na cogeração de energia elétrica pelo bagaço da cana-de-açúcar, pontos de distribuição de combustíveis e a marca ESSO. Vale ressaltar que a empresas de logística (Rumo), aquisição de terras (Radar), alimentos (Cosan Alimentos) e lubrificantes (Cosan Lubrificantes) estão sobre poderio da Cosan.

A Raízen, hoje é uma das maiores sucroenergéticas do país, sendo que são 66,8 milhões de toneladas de cana-de-açúcar processadas por safra, 27% dessa cana de transforma em subproduto (bagaço) e é destinada a cogeração de energia elétrica, energia térmica e etanol de 2ª geração, produzindo assim 2,6 TW/h por ano/safra. São 13 usinas cogedoras de excedente para comercialização, sendo as unidades da Raízen que cogeram para suprimento próprio e ainda possuem excedentes para exportação são:

- Usinas maiores (energia convencional) acima de 50MW de exportação:
 - Barra
 - Bonfim
 - Jataí (GO)
 - Gasa
 - Costa Pinto
 - Ipaussu
- Usina media (energia convencional especial) exporta entre 30MW e 50MW:
 - Rafard
- Usinas Incentivadas (energia incentivada com 50% de desconto no fio (TUSD)):
 - Univalem
 - Zanin (Araraquara)

- Tarumã
- Maracáí
- Serra
- Caarapó (MS)

Entretanto, a *joint venture* estudada possui 24 usinas no total, sendo apenas 11 usinas não retrofitadas (modernizadas) para a produção de uma alta potencialidade de excedentes, porém todas são autossuficientes. A maioria desse excedente é disponibilizado para o Sistema Integrado Nacional (SIN), de forma que a mesma é disponibilizada para as distribuidoras e para os centros de consumo mais próximos da cogeração de energia, de forma que essa comercialização é feita, em sua maioria, no caso da Raízen, pelos leilões no ambiente de contratação regulado, tendo sua tarifa (preço da venda da energia elétrica) contabilizado pelo preço de curto prazo o PLD (preço de liquidação das diferenças).

Baseando-se no avanço de valor de mercado da empresa em questão, é possível averiguar seu desenvolvimento, não somente pelo gama enorme de produtos e subprodutos que estão sendo geradas, mais também pelo avanço de sua infraestrutura desde do ano de sua fundação até os anos de 2015, sendo assim, a empresa, 2011, era composta por 4.500 postos de gasolina, 550 lojas de conveniência, 53 terminais de distribuição de combustíveis e 54 aeroportos²⁶, passando para 4.700 postos de gasolina, 800 lojas de conveniência, 64 terminais de distribuição de combustíveis e 54 aeroportos²⁷, em 2014, três anos após sua fusão a empresa tem como estratégia o desenvolvimento e a busca de um avanço “na produtividade e redução de custos, o crescimento através da expansão da área cultivada em campos selecionados, maximização do uso da bioenergia e avanço na exploração da tecnologia da segunda geração de etanol combustível.” (INSTITUTO OBSERVATÓRIO SOCIAL, 2014, p. 46). Entretanto, com essa política estratégica de maximização o crescimento infra estrutural de 2014 para 2015 é enorme, pois a Raízen passou sua quantificação do Instituto Observatório Social de 2014, para 4.700 postos de gasolina, mil a mais que o no ano de criação, 950 lojas de conveniência, 63 terminais de distribuição de combustíveis, 60 aeroportos, 3 unidades administrativas, capacidade de 940 MW instalados e 2,2 mW/h comercializados.

²⁶ XAVIER; PITTA; MENDONÇA (2011, p. 46).

²⁷ INSTITUTO OBSERVATÓRIO SOCIAL (2014, p. 46).

Ou seja, a mesma representa um monopólio crescente na produção de etanol no Brasil e a maior transação do setor sucroenergético, com intuito de levar o etanol a condição de *commodity* internacional. Assim, a fusão entre a Cosan e a Shell resultou em umas das cinco maiores empresas, em faturamento, do país, sendo que seu valor no mercado avançou, em 2011, para US\$ 20 milhões. Sendo que a produção da mesma se resume em uma quantificação de 2,2 bilhões de litros de etanol, 2,2 milhões de megawatts/hora comercializados por ano e 4 milhões de toneladas de açúcar.

A *joint venture* aqui retratada, comercializa esses 2,2 milhões de megawatts/hora baseando sua venda no Preço de Liquidação da Diferença (PLD) ou preço de curto prazo, sendo que tal cálculo de preço representa a verificação da média do maior e do menor Custo Marginal de Operação (CMO). Sendo assim, o PLD é um valor volátil, ocasionando uma insegurança de venda para as usinas que assim optam por tal estratégia de venda. É possível observar essa oscilação no preço da venda da energia no mercado elétrica analisando a Figura 8, que tem como fundamento um gráfico com as altas e baixos dos preços dessa energia no sistema de PLD.



Figura 8: Gráfico da representação da oscilação do valor dos preços da energia elétrica no sistema de Preço de Liquidação das Diferenças (PLD).

Fonte: Raízen - 2016.

Com base nessas oscilações, buscou-se compreender a relevância dessa conjuntura na venda de energia elétrica da *joint venture* Raízen, sendo que tal sistema acaba por impactar a lucratividade desse ramo da empresa sucroenergética estudada. Assim, analisou-se o ano de 2013, 2014 e 2015, procurando trazer uma perspectiva de realidade próxima ao período atual e mesclar preços, sendo englobados nessa escolha: baixos, médios e altos preços, afim de diversificar contexto.

Sendo assim, segundo os Relatórios de Resultados da Raízen (2014/2015), no 4º trimestre de 2014 a receita líquida²⁸ pela venda de energia elétrica foi de R\$ 27,3 milhões, considerado um aumento de 108,4% comparado ao trimestre passado²⁹, que foi de R\$ 13,1 milhões no 4º trimestre de 2013. Além disso, o volume total vendido foi de 32,4%, atingindo a casa dos 71,1 mil MWh, com preço médio unitário de R\$ 383,6/MWh, sendo esse valor 56,8% superior ao 4º trimestre de 2013. Ou seja, a receita bruta da venda da energia teve seu aumento diretamente relacionado ao aumento de preço ocorrido no período e em comparação ao ano anterior.

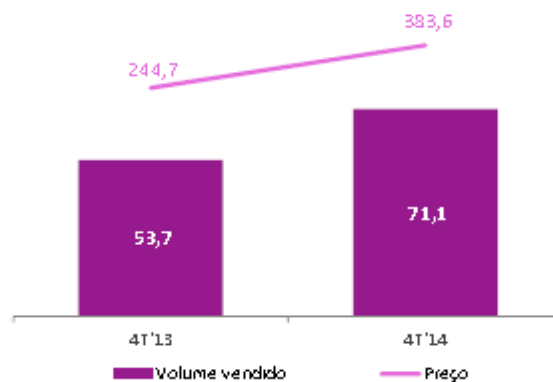


Figura 9: Comparação de Energia entre 2013 e 2014 (Volume de vendas (MWh) vs. Preço médio unitário (R\$/MWh).

Fonte: Relatório de Resultados da Raízen (2014) - Adaptado.

Porém, a comparação entre 2014 e 2015, a conjuntura se mostrou diferente da anterior, no 4º trimestre de 2015 a receita líquida pela venda de energia elétrica foi de R\$ 12,7 milhões, com uma redução de 53,5% comparado com o 4º trimestre de 2014, que foi de R\$ 27,3 milhões. O volume total vendido foi de 53,7%, menor que o ano anterior, atingindo 32,9 mil MWh, com preço médio unitário de R\$ 386,1/MWh, sendo que no 4º trimestre de 2014 alcançou-se a casa dos 71,1 mil MWh, já supramencionado. Ou seja, no período de maior valor de preço para venda de energia elétrica no sistema de PLD, a empresa Raízen, teve sua receita bruta, levando-se em consideração apenas a venda do excedente de energia elétrica, diminuída, ao passo que o preço unitário da energia não decaiu, sendo assim, a queda só se deu na receita líquida e no volume das vendas.

²⁸ Receita líquida = a receita bruta com deduções.

²⁹ Vale ressaltar que os trimestres analisados são os mesmos trimestres de cada ano (4º trimestre de 2014 = 4º trimestre de 2013).

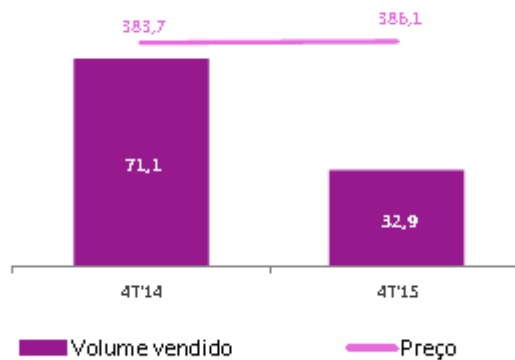


Figura 10: Comparação de Energia entre 2014 e 2015 (Volume de vendas (MWh) vs. Preço médio unitário (R\$/MWh).

Fonte: Relatório de Resultados da Raízen (2015) - Adaptado.

Baseando-se para fins de explicar a discrepância entre o período de 2013 a 2015, na Figura 8, é possível verificar que no final do 4º trimestre de 2014, houve uma queda brusca do preço da energia elétrica, onde a mesma passou de aproximadamente R\$ 700, para próximo de R\$ 400, sendo possível constatar essa queda, de forma empírica, nos três anos acima utilizados como comparativos do rendimento da *joint venture* Raízen. Assim, no primeiro gráfico é possível notar um contexto de bom rendimento na venda do excedente da cogeração de energia elétrica, que comparado com o segundo gráfico, torna-se possível verificar uma queda na receita bruta e na venda dessa energia cogerada advinda da biomassa, ou seja, apenas analisando a conjuntura histórica é que se pode constatar a relevância do crescimento paralelo do preço para com a venda, onde, além disso, é importante constatar a influência da volatilidade dos preços de curto prazo para a comercialização dessa energia renovável.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cogeração de energia elétrica pelo setor sucroalcooleiro mostrou-se, no decorrer do processo de desenvolvimento, uma atividade rentável quando se trata da segurança nacional de reserva e garantias elétricas, entretanto, as quatro principais características, que envolvem essa cogeração, acabam por limitar a relevância da mesma no setor elétrica brasileiro, sendo as mesmas:

i) a restrição de armazenamento da biomassa, que restringe o pico de cogeração de energia nos períodos de safra, que por um lado, é benéfico, considerando-se que as hidrelétricas estão atuando na sua baixa capacidade de geração nesse período. Porém, por outro lado, faz com que a cogeração de energia elétrica pela biomassa da cana-de-açúcar, seja apenas complementar neste período, e no restante dos meses volte a ter apenas a função de autossuficiência das usinas, tornando até mesmo, seu preço vulnerável nesse período de alta demanda;

ii) a semi-perenidade do cultivo, já que o plantio da cultura da cana-de-açúcar não se constitui como perene, pois não tem o mesmo tempo que tais culturas e nem anual, assim, seu cultivo é de aproximadamente 4 a 5 anos, acarretando uma espera na obtenção de matéria-prima e uma “certeza” do recebimento da mesma;

iii) a flexibilidade da produção, é uma das características mais importante desse setor, pois é a mesma que dá ao setor sucroenergético a possibilidade de atuar em diversificados ramos da economia, se adaptar às demandas mais necessárias e vantajosas, ser concentrador de técnicas e capitais, expandir sua produção e lucro e atuar, de forma relevante, no setor elétrico brasileiro;

iv) a cogeração de energia elétrica, que garante a autossuficiência do setor e abre frente para uma nova comercialização, se torna um dos seguros energético do país e amplia sua forma de atuação e rentabilidade no mercado.

Apesar de todas essas características serem compostas por duas visões, a cogeração de energia elétrica, voltada apenas para a autossuficiência das usinas de açúcar e álcool, se torna um devido desperdício de uma cogeração de energia elétrica com alta potencialidade de cogerar, uma ótima alternativa de finalidade ao bagaço de cana-de-açúcar e uma forma energética complementar, já inclusa na matriz energética nacional, que supre duas vertentes do setor econômico do país.

Entretanto, todas essas características se concentram em uma região brasileira, o Centro-Sul, sendo necessário fazer um recorte para o estado de São Paulo, que se tornou o estado de maior concentração de usinas do Brasil (e, conseqüentemente, das técnicas, dos empreendimentos, das tecnologias e do capital deste setor).

Vale mencionar, que é nesse mesmo estado que se concentra a maior demanda por energia elétrica e a menor oferta, sendo visível o déficit por energia elétrica que a grande metrópole brasileira tem, por ser hoje um centro industrial e de comando no país. Essa concentração traz ao estado de São Paulo, uma relevância e

importância, primeiramente, ao setor elétrico brasileiro, por concentrar uma das gerações de energia elétrica mais rentáveis para a segurança energética nacional, e, em segundo plano, por ter em seu próprio território uma possível solução para a grande discrepância entre demanda e oferta do estado em si.

Nessa conjuntura de concentração de técnica e capital, a empresa Raízen se revela um agente cooperativo do território, com forte influência no que se refere à cogeração de energia elétrica e ao restante do setor, pois a mesma se mostrou forte no ramo e concentrou técnica, capital e informação na mão de poucos, ou seja, na própria mão. Além disso, a Raízen Energia, se tornou uma cogeneradora de energia elétrica com alta potencialidade na somatória de 13 usinas produzindo energia elétrica no território nacional, totalizando, junto a outras biomassas, 7% da matriz energética de biomassa. Entretanto, a empresa em questão alega que faltam incentivos (públicos e políticos) para que essa potencialidade seja aumentada, com tecnologias mais avançadas, maiores caldeiras, tecnologias que insiram palha e ponta de cana-de-açúcar, investimentos e incentivos (na venda, nos preços, e etc); fatores esses que são agravantes para estagnação e limitação para maior desenvolvimento da cogeração de energia pela biomassa da cana-de-açúcar: o bagaço. As políticas públicas, advinda do Ministério de Minas e Energia, poderiam ser mais do que a regulamentação e regulações, contudo, a maior frente de incentivos, financeiro neste caso, é advindo do BNDES.

Porém, não se deve deixar de lado que foi graças à abertura de mercado para os geradores livres e regulados que a cogeração de energia elétrica pela biomassa, seja do bagaço da cana-de-açúcar ou de outras, se incluísse de forma significativa no setor elétrica brasileiro.

Assim, o debate da cogeração de energia elétrica abre frente para diversificadas problemáticas e interpretações, onde por um lado podemos vê-la como um meio de segurança e garantia complementar de energia, por outro lado podemos analisá-la como meio energético concentrado nas mãos de poucos, ou ainda podemos ver qual a real intencionalidade das políticas públicas em limitar os incentivos e focalizar, seu interesse, na construção das hidrelétricas. Nossa intenção não é esgotar o debate, ao contrário, acreditamos que este está aberto e que novas pesquisas futuras podem trazer mais luz ao tema.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRADEE - **Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica**. *Visão Geral do Setor*. Disponível em: <<http://www.abradee.com.br/setor-eletrico/visao-geral-do-setor>>. Acesso em: 02 agost. 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **RELATÓRIO DE GESTÃO DO EXERCÍCIO DE 2014**. Disponível em: http://www2.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Relat%C3%B3rioGest%C3%A3o_2014.pdf. BRASÍLIA-DF, 2015. Acesso em: 15 jul. 2016.

BACCARIN, J. G.; GEBARA, J. J. ; FACTORE, C.O . **Concentração e integração vertical do setor sucroalcooleiro no Centro-Sul do Brasil, entre 2000 e 2007**. *Informações Econômicas (Impresso)*, v. 39, p. 17-28, 2009.

BACCARIN, J. G.; GEBARA, J. J.; ROSADA, A. A.; Avanço recente da concentração econômica sucroalcooleira no Centro-Sul do Brasil. **Cadernos CERU (USP)**, v. 20, p. 87-102, 2009.

BACCARIN, J. G; FILIPAK, A. **Agroenergia e Etanol: Questões administrativas, econômicas e sociais**. São Paulo: Funep. 2013.

BRASIL. *Lei nº 12.666*, de 14 de junho de 2012. **Publicada no Diário Oficial da União**. 14 de junho de 2012.

BROGGIO, C. *et al.* Le défi de la transition énergétique em Amazonie brésilienne. **Vertigo**. v. 14, n. 3. 2014. Disponível em <https://vertigo.revues.org/15490>, acesso em 30 de jun. de 2016.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA (CCEE). **Regras de comercialização: Glossário de termos/Interpretações e Relação de Acrônimos (anexo)**. 2013.

CAMELINI, J. H; CASTILLO, R. ETANOL E USO CORPOTATIVO DO TERRITÓRIO. **Mercator**: Fortaleza, v. 11, p. 7-18. 2012.

CASTILLO, R. A.. A expansão do setor sucroenergético no Brasil. In: Júlia Adão Bernardes; Catia Antonia da Silva; Roberta Carvalho Arruzzo. (Org.). **Espaço e energia: mudanças no paradigma sucroenergético**. Rio de Janeiro: Lamparina. 1 ed. 2013.

CASTILLO, R. A.. Região competitiva e circuito espacial produtivo: a expansão do setor sucroalcooleiro (complexo cana-de-açúcar) no território brasileiro. In: Encontro de Geógrafos da América Latina, 2009, Montevidéu, Uruguai. **Anais do XII Encontro de Geógrafos da América Latina (EGAL)**. Montevidéu: Universidad de la Republica, p. 1-12, 2009.

COELHO, S. **Mecanismos para implementação da cogeração de eletricidade a partir de biomassa. Um modelo para o estado de São Paulo**. Tese. (Doutorado em Energia) – Instituto de Eletrotécnica e Energia, Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999. Disponível em: [HTTPS://www.iee.usp.br/producao/1999/teses/suani.PDF](https://www.iee.usp.br/producao/1999/teses/suani.PDF) Acesso em: 05 agot. 2016.

EID, F; CHAN, K; PINTO, S. da S. Mudanças tecnológicas e co-geração de energia na indústria sucroalcooleira. **RECITEC, Recife**, v. 2, n. 1, p. 48-57, 1998.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balanco Energético Nacional 2014: Ano base 2013**. Rio de Janeiro: EPE, 2014.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balanco Energético Nacional 2014: Ano base 2013**. Rio de Janeiro: EPE, 2015.

INSTITUTO OBSERVATÓRIO SOCIAL. **O comportamento sociotrabalhista da Raízen na colheita da cana-de-açúcar nas Fazendas: Da Serra Unidade Ibaté/SP, Usina da Serra e Santa Rosa, Unidade Ipaussu/SP, Usina Ipaussu**. São Paulo. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Sistema IBGE de Recuperação Eletrônica (SIDRA)**. 2014. Disponível em: <http://www.sigra.ibge.gov.br/bda/tabela/lista>. Acesso em: 1 jul. 2016.

LOCATEL, C; MELO, M. O. Cogeração de energia elétrica e a dinâmica do setor sucroalcooleiro brasileiro. **III Simposio Internacional de história de la electrificación**. Ciudad de México, Palacio de Minería. 2015.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Capacidade Instalada de Geração Elétrica**. Brasília- DF. Ed. 05 de março de 2015. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/1138787/0/Capacidade+Instalada+de+EE+2014.pdf/cb1d150d-0b52-4f65-a86b-b368ee715463>. Acesso: 05 de agost. 2016.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MMW). **Resenha Energética Brasileira (ano base 2014)**. Brasília – DF. Ed. 2015.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO (OMS). **As interligações entre submercados: A consideração das restrições internas aos submercados no cálculo do CMO/PLD**. Rio de Janeiro. 2010.

PAULA, C. P; YAMAGUCHI H. Cogeração a biomassa em São Paulo regulação de leilões regionais de energia. **IX Congresso Brasileiro de Regulação - 3ª ExpoABAR**. Brasília – DF. 2015.

QUEIROZ, A. E. F. S.; QUEIROZ, R.V..Integração Vertical Versus Terceirização: análise da viabilidade em um estudo de caso na Indústria moveleira. In: **ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Fortaleza. Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, 2006.

PIRES DO RIO, G. A.. Narrativas de modernização e transição energética. In: Julia Adao Bernardes; Catia Antonia da Silva; Roberta Carvalho Aruzzo. (Org.) In: **Espaço e energia: mudanças no paradigma sucroenergético**. 1ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2013, v. 1, p. 65-74.

SANTOS, M. **A natureza do espaço. Técnica e Tempo. Razão e Emoção**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2006.

SECRETARIA DE ENERGIA. **Plano Paulista de Energia – PPE-2020**. São Paulo: Secretaria de Energia, 2012. Disponível em: <http://www.energia.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/491.pdf>. Acesso em: 06 agost. 2016.

SECRETARIA DE ENERGIA. **BALANÇO ENERGÉTICO DO ESTADO DE SÃO PAULO 2011**. Ano Base 2010. São Paulo: Secretaria de Energia, 2011, 264 p. (Série Informações Energéticas, 002). Disponível em: <http://www.energia.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/147.pdf>. Acesso em: 06 agost. 2016.

SECRETARIA DE ENERGIA. **BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL 2014**. Ano base 2013. São Paulo: Secretaria de Energia, 2014. Disponível em: <http://energia.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/642.pdf>. Acesso em: 06 agost. 2016.

SILVEIRA, M. L. **Território usado: dinâmicas de especialização, dinâmicas de diversidade**. Ciência Geográfica: Bauru - XV - Vol. XV. 2011.

SOUZA, Z. J.. A co-geração de energia no setor sucroalcooleiro: desenvolvimento e situação atual. In: **4º Encontro de Energia no Meio Rural** - Unicamp, 2002, Campinas - Unicamp. Regulação do Setor de Energia, 2002. P. 1-1.

UNIÃO DAS INDUSTRIAS DE CANA DE AÇÚCAR (UNICA). **Cenário e Desafios para a Expansão do Setor Sucroenergético**. São Paulo- BR. 2012.

UNIÃO DAS INDUSTRIAS DE CANA DE AÇÚCAR (UNICA). **A bioeletrcidade no setor sucroenergético**. Brasília- BR. 2016.

WATANEBE, M. **A Desregulamentação do Setor Sucroalcooleiro e seu Impacto na Estratégia de Produção das Usinas no Estado do Paraná**. 2002. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2002. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3364/000336880.pdf?sequence=1>. Acesso em: 16 jun. 2016.

XAVIER, C. V.; PITTA, F. T.; MENDONÇA, M. L. **"Monopólio na produção de etanol no Brasil: A fusão Cosan-Shell"**. Rede social de Justiça e Direitos Humanos. 2011.

SZMRECSÁNYI, T. J. M. K.; MOREIRA, E. P. O desenvolvimento da agroindústria canavieira do Brasil desde a Segunda Guerra Mundial. In **Estudos avançados**, v. 5, n.11, p. 57-79, 1991.

8. REFERÊNCIAS CONSULTADAS

Para a elaboração da pesquisa em desenvolvimento, foram utilizadas as bibliografias listadas a baixo. Estas fontes foram lidas e fichadas, e utilizadas no decorrer do trabalho. A seguir a lista das Referências consultadas e utilizadas no Trabalho de Conclusão:

ALVES, M. **Estudo de sistemas de cogeração em usinas de açúcar e álcool, com utilização do bagaço e palha da cana**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Curso Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2011.

BARROS, P. B. de A. **ORGANIZAÇÃO DE PESQUISA EM BIOENERGIA: PROPRIEDADE INTELECTUAL E DESENHO ORGANIZACIONAL NO PROGRAMA BIOEN**. 2014. 11 f. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas: Teoria Econômica) Ciências Econômicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

BELLENTANI, N. F. **A territorialização dos monopólios no setor sucroenergético**. Dissertação (Doutorado). Universidade de São Paulo - USP. 2015.

BERNARDES, J. A; SELVA, C. A; ARRIZZO, R. C. (Org.) **Espaço e energia: mudança no paradigma sucroenergético**. Rio de Janeiro: Lamparina. 2013.

CARVALHO, F. dos S. **O setor sucroenergético no Brasil: Estado, hegemonia e relações internacionais-o caso da UNICA no agribusiness internacional**. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais). Universidade Estadual Paulista, Marília. 2012.

CASTILLO, R. **DINÂMICAS RECENTES DO SETOR SUCROENERGÉTICO NO BRASIL: COMPETITIVIDADE REGIONAL E EXPANSÃO PARA O BIOMA CERRADO**. Universidade Federal Fluminense: *GEOgraphia*, Ano. 17 , Nº 35. 2015.

CASTILLO, R. **DINÂMICAS RECENTES DO SETOR SUCROENERGÉTICO NO BRASIL: COMPETITIVIDADE REGIONAL E EXPANSÃO PARA O BIOMA CERRADO**. *Revista GEOgraphia*. Universidade Federal Fluminense - UFF. Ano. 17, nº 35. 2015.

CERVI, W. R. **ESPAÇIALIZAÇÃO DO POTENCIAL E CUSTOS DA COGERAÇÃO A PARTIR DA PALHA DA CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DE SÃO**

PAULO. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.

CORTEZ, L. A. B. (Coord.) **Bioetanol de cana-de-açúcar: P&D PARA PRODUTIVIDADE E SUSTENTABILIDADE.** São Paulo: Blucher. 2010.

DANTAS FILHO, P. L. **Análise dos custos na geração de energia com bagaço de cana-de-açúcar: um estudo de caso em quatro usinas de São Paulo.** Tese (Mestrado em Energia). Universidade de São Paulo - USP. 2009.m

DANTAS, D. N. **Uso da biomassa da cana-de-açúcar para a geração de energia elétrica: análise energética, exegética e ambiental de sistemas de cogeração em sucroalcooleiras no interior paulista.** Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

DAVID, S. M. G. R. **Geração de energia elétrica no Brasil: uma visão legal-regulatória sobre riscos para o desenvolvimento da atividade e mecanismos de incentivo estabelecidos pelo poder público.** Dissertação (Mestrado em Engenharia elétrica). Universidade de São Paulo. Dão Paulo. 2013.

DIREITOS HUMANOS NO BRASIL 201. **Relatório da Rede Social de Justiça e Direitos Humanos.** Rede Social de Justiça e Direitos Humanos, 2011.

DOMINGUES, T. P. **EVOLUÇÃO RECENTE DO SETOR SUCROENERGÉTICO NAS REGIÕES DO ESTADO DE SÃO PAULO E DA MRL.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Gestão de Empresas, Universidade Estadual de Campinas, Limeira, 2015. Disponível em: www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=000959770. Acesso em: 1 jun. 2016.

FODRA, M. **VIABILIDADE ECONÔMICA DA VENDA DE ENERGIA ELÉTRICA EM CO-GERAÇÃO SOB CONDIÇÕES DE RISCO: UM ESTUDO DE CASO.** Tese (Doutorado em Agronomia) - Curso de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2012.

FRANCO, Marta Minussi. **Aplicação de técnicas de análise espacial para a avaliação do potencial de produção de eletricidade a partir de sub-produtos da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo.** Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

GUERRA, J. P. M. **Avaliação de desempenho termodinâmico e ambiental de cenários de cogeração elétrica em usinas autônomas.** Dissertação (Mestrado em Engenharia). Universidade de São Paulo. São Paulo. 2014.

NAGAOKA, M. da P. T. **A COMERCIALIZAÇÃO DA ENERGIA ELÉTRICA COGERADA PELO SETOR SUCROALCOOLEIRO EM REGIÕES DO ESTADO DE**

SÃO PAULO. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Curso de Ciência Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.

OKUMO, F. M. **Desempenho econômico de um sistema de produção de biomassa da cana energia.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de sistemas agrícolas) - Curso de Ciências, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016.

OLIVEIRA, J. G. de. **Perspectiva para a cogeração com o bagaço da cana-de-açúcar: potencial do mercado de carbono para o setor sucroalcooleiro paulista.** Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) - Curso de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18140/tde-03052007-160128/pt-br.php>. Acesso em: 16 maio 2016

PARO, A. de C. **Uma metodologia para gestão da eficiência energética da centrais de cogeração a biomassa: aplicação ao bagaço da cana.** Tese (Doutorado em Engenharia elétrico) - Curso de Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, 2011. Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3143/tde-08122011-144349/. Acesso em: 03 maio 2016.

PROENÇA, É. R. **Concentração, integração horizontal e vertical das usinas canavieiras.** Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Estadual Paulista. Ilha Solteira. 2012.

SANTOS, F. A. dos. **Análise da aplicação da biomassa da cana como fonte de energia elétrica: usina de açúcar, etanol e bioeletricidade.** Tese (Mestrado em Engenharia). Universidade de São Paulo - USP. 2012.

SANTOS, F. A. dos. **Análise da aplicação da biomassa da cana como fonte de energia elétrica: usina de açúcar, etanol e bioeletricidade.** Tese (Mestrado em Engenharia). Universidade de São Paulo, São Paulo. 2012.

SANTOS, F.; BORÊM, A.; CALDAS C. (Ed.) **Cana-de-açúcar. Bioenergia, açúcar, etanol: tecnologia e perspectiva.** Viçosa: UFV distribuição. 2010.

SOARES, M. C. **Mudanças nas estratégias de internacionalização de grupos produtores de etanol: um estudo de casos múltiplos no setor sucroenergético brasileiro.** Tese (Doutorado em Administração). Universidade de São Paulo. São Paulo. 2011.

SOUZA, E. L. L. de; MACEDO, I. C. (Coord. e Org.) **Etanol e Bioeletricidade: a cana-de-açúcar no futuro da matriz energética.** São Paulo: Luc Projetos de Comunicação. 2010.

SOUZA, Z. J.; AZEVEDO, P. F. . **Energia Elétrica excedente no setor sucroalcooleiro: um estudo a partir de usinas paulistas**. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 44, p. 20-35, 2006.

SPADOTTO, B. R. **CENTRALIZAÇÃO DO CAPITAL E ESPECIALIZAÇÃO TERRITORIAL: O SETOR SUCROENERGÉTICO E O MERCADO DE TRABALHO EM PIRACICABA (SP)**. Dissertação (Mestrado de Análise ambiental e Dinâmica Territorial) - Curso de Geografia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2016. Disponível em: http://6cieta.org/arquivos-anais/eixo2/Marcelo_Alves_Teodoro.pdf. Acesso em: 07 jun. 2016.

TOMAZ, W. L. et al. **COGERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DO BAGAÇO DA CANA-DEAÇÚCAR: estudo de caso múltiplo no setor sucroalcooleiro**. Encontro Internacional sobre gestão empresarial e meio ambiente.

TROMBETA, N. de C. **Potencial de disponibilidade de biomassa de cana-de-açúcar na região Centro-Sul do Brasil: uma aplicação de modelos de localização ótima para fins energéticos**. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Curso de Ciência, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015. Disponível em: www.teses.usp.br/teses/.../11/.../Natalia_de_Campos_Trombeta_versao_revisada.pdf. Acesso em: 22 jun. 2016.

XAVIER, C. E. O. **Análise da eficiência do setor sucroenergético brasileiro**. 2014. Tese (Doutorado em Ciências: Economia Aplicada). Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2014.

ZANATO, M. A. **O cenário brasileiro de geração de termelétrica à biomassa - uma evolução de oportunidades do setor no setor sucroenergético**. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.