

OS DESAFIOS DA BIOELETRICIDADE SUCROENERGÉTICA NOS LEILÕES DO AMBIENTE REGULADO DE ENERGIA: PROPOSTAS POLÍTICAS PARA O SETOR

I - INTRODUÇÃO

Ante o agravamento das questões ambientais em escala global e seus desdobramentos econômicos, sociais e ambientais, a partir da década de setenta iniciou-se uma série de debates multilaterais com o objetivo de reformar o presente modelo de desenvolvimento. Especificamente no que se refere a energia, essa temática tem especial importância tanto para o desenvolvimento quanto para o meio ambiente, na medida em que os combustíveis fósseis são os principais responsáveis pelo aquecimento global, todavia, a energia por eles gerada são responsáveis pela competitividade dos parques industriais e a qualidade de vida da população dependem fundamentalmente do fornecimento de energia confiável, a custo baixo e distribuída por todo o país, mas também pelo seu impacto ambiental, em escala regional ou globalⁱ. Nesse sentido, fontes de energia que contemplem tanto a dimensão econômica quanto ambiental do desenvolvimento se tornaram de importância estratégica.

Especificamente no que se refere ao Brasil, este fez uma opção estratégica de geração de eletricidade baseada na construção de grandes usinas hidrelétricas, com destaque para Itaipu, Tucuruí e Belo Monte, o que dá ao país uma posição de destaque mundial na geração de energia renovável, todavia essa modalidade de investimento trouxe significativos impactos ambientais na região de localização do vertedouro, necessidade de investimento em grandes linhas de transmissão e perdas de eletricidade. Além disso, essa modalidade de geração de eletricidade é muito dependente de um regime regular de chuva, sobretudo no verão, o que historicamente tem se alterado nos últimos dez anos.

Como consequência ao cenário supracitado, outras modalidades de geração de eletricidade como a biomassa, eólica, fotovoltaica e pequenas centrais hidroelétricas tem ganhado importância na matriz elétrica nacional, dado sua capacidade de geração distribuída, custo de investimento, tempo de *startup* e complementariedade a geração de eletricidade pelas grandes centrais hidrelétricas, com destaque para a biomassa.

Essa matriz energética especificamente está disponível para compor a expansão do fornecimento de eletricidade para o país, na qual se destacam os rejeitos de cana-de-açúcar como bagaço, palha e vinhaça. Até o final de 2023, a capacidade instalada de produção de eletricidade deverá atingir os 13,98 GW, o que representam um aumento de 41,7%, em comparação com 2013ⁱⁱ. Além disso, os sistemas avançados de cogeração têm um potencial de 111 TWh/ano de excesso de eletricidade (25% da eletricidade brasileira consumo) que poderia ser exportado para a rede elétrica, com capacidade de criação de 150 vezes mais empregos por unidade de energia que o petróleoⁱⁱⁱ.

Ante a todas as vantagens econômicas, ambientais e energéticas supracitadas, após o leilão de energia de reserva, realizado em 2008, realizado pela ANEEL, exclusivo de biomassa, no ambiente de contratação regulado (ACR) observou-se que esse combustível vem perdendo em competitividade nos leilões, sobretudo para a energia eólica, o que vem demonstrando que os leilões estão buscando muito mais a modicidade tarifária do que a inclusão de fontes alternativas^{iv}. Como exemplo pode se citar o ano de 2018, este foi o terceiro ano pior em termos de contratação de novos projetos nos leilões do ambiente de contratação regulado promovido pela ANEEL desde 2005 para biomassa. No Leilão A-6 realizado 2018, os projetos de geração de eletricidade a partir de biomassa somaram 25 projetos totalizando 1.040 MW, mas ao final, venceram apenas dois projetos. Em síntese, a participação da biomassa nesse leilão foi de apenas 1%.^v

Todavia, o Ambiente de Contratação Livre (ACL) se apresenta como um mercado alternativo para comercialização dos excedentes de eletricidade, na medida que as empresas compradoras e fornecedoras estabelecem acordos comerciais mais vantajosos, porém, não fornece o horizonte contratual como do ACR, necessário para amortização do investimento.^{vi}

Ante a presente antítese, justifica-se um estudo sobre a bioeletricidade sucroenergetica e sua participação tanto no ambiente livre de energia quanto no ambiente regulado, a partir da seguinte problemática: Quais as razões para falta de competitividade da bioeletricidade sucroenergetica nos leilões do Ambiente de Contratação Regulado de energia da ANEEL? Como objetivo geral pretende-se compreender a presente situação da bioeletricidade sucroenergetica no mercado elétrico brasileiro, com destaque para o ACR. Como objetivos específicos pretendem-se dissertar sobre os principais stakeholders do mercado elétrico nacional, quadro legal do setor e as principais diferenças entre o ACR e o ACL.

I.2 - Metodologia

I.2.1 - Classificação de Pesquisa

O artigo é classificado como aplicado, pois analisa a bioeletricidade sucroenergetica no mercado elétrico nacional, como também seus stakeholders, quadro legal e mercado de comercialização de eletricidade^{vii}.

O presente artigo é considerado um estudo formal. O objeto do estudo é considerado descritivo, pois descreve o cenário da bioeletricidade sucroenergetica no mercado elétrico nacional, com destaque para o ACR, como também seus stakeholders, quadro legal e mercado de comercialização de eletricidade.

No que se refere ao tempo de estudo, a presente pesquisa é considerada transversal, dado que o levantamento bibliográfico e dos dados se deram em um único momento, e também é considerada uma pesquisa realizada em campo a partir da rotina real dos entrevistados. O quadro 1 sintetiza os descritores metodológicos.

Quadro 1 – Descritores metodológicos

Categoria	Tipo
Poder do pesquisador de produzir efeitos nas variáveis que estão sendo Estudadas	<i>Ex post facto</i>
Objeto de estudo	Descritivo
Dimensão de tempo	Transversal
Ambiente de pesquisa	Ambiente de campo
Percepção do participante das atividades de pesquisa	Rotina real

I.2.2 - Instrumentos de coleta de dados

A construção do referencial foi realizada pelo levantamento bibliográfico por meio de artigos nas bases de dados da *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*, *Web of Science*, União da Indústria da Cana de Açúcar e Câmara de Comercialização de Energia Elétrica na busca de palavras-chave como: Bioeletricidade Sucroenergetica; Ambiente de Comercialização Regulado; Ambiente de Comercialização Livre.

II – SETOR ELÉTRICO NACIONAL

II.1 – Principais *stakeholders*

Em 1995 foi iniciado o Programa Nacional de Desestatização, o qual, dentre os vários objetivos, foi fomentar a participação da iniciativa privada em investimentos em infraestrutura. Especificamente no que se refere ao Sistema Elétrico Nacional, o mesmo foi incluído no PND. Além das privatizações e concessões públicas no setor, uma série de medidas legislativas foram tomadas para trazer segurança jurídica aos investidores, como também reorganizar o quadro institucional do setor cabendo ao Estado a função de regulação e fiscalização do setor elétrico, gravemente prejudicado pela crise da década de 80.

Ainda em 1995 foi a promulgação da Lei nº 9.074, referente ao estímulo à participação da iniciativa privada no setor de geração de energia elétrica. A presente lei é considerada o marco inicial da competição entre os geradores na comercialização de eletricidade com a emergência do conceito de Consumidor Livre de Energia, o qual foi definido como aquele com demanda de eletricidade acima de 10 MW e tensão de 69 kV ou superior^{viii}.

Após três anos, o limite foi reduzido para 3 MW e em 2008, foi permitido a entrada de consumidores com demanda elétrica maior que 500kW, todavia, a compra de eletricidade devia ser realizada a partir de renováveis de energia, como as pequenas centrais hidroelétricas, pequenas usinas de biomassa, eólicas e solar^{ix}. Todavia, como as fontes supracitadas são mais caras quando comparada com as fontes fósseis de geração elétrica, a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL regularizou um incentivo de 50% dos preços relacionadas às tarifas de uso do sistema elétrico (TUST/TUSD), incentivo este repassado às tarifas dos consumidores cativos^x.

A Lei n.º 8.987 de 1995 criou as condições necessárias para que em 1996 o Ministério de Minas e Energia junto com a empresa de consultoria inglesa *Coopers & Lybrand* fosse elaborada o projeto de modernização do setor elétrico nacional^{xi}, também conhecido como Projeto de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro (RE-SEB), o qual, em linhas gerais, tinha os seguintes pressupostos: Realismo tarifário; Privatização; Competição nos segmentos de geração e comercialização; Desverticalização do setor; Operação regulada dos segmentos de distribuição e transmissão; Criação de três novos agentes institucionais: Agência Reguladora Independente (que posteriormente veio a se constituir na Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL); Operador Nacional Independente (que veio a se constituir no Operador Nacional do Sistema - ONS); e Câmara de Liquidação das Operações Comerciais, inicialmente o MAE - Mercado Atacadista de Energia e posteriormente a CCEE Câmara de Comercialização de Energia Elétrica.

Em 1997, com a promulgação da Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997 foi criado pelo Ministério de Minas e Energia o Conselho Nacional de Política Energética - CNPE, como também o Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos - CCPE a partir da Portaria do Ministério de Minas e Energia nº 150, de 10 de maio de 1999, com publicação no Diário Oficial da União em 12 maio 1999 e da Empresa de Pesquisas Energéticas criada pela Lei Nº 10.847, de 15 de Março de 2004, com publicação no Diário Oficial da União em 16 de Março de 2004^{xii}.

É sistematizada a função de cada uma das instituições e suas respectivas funções no setor elétrico nacional, estrutura organizacional, física e comercial criadas durante os governos Fernando Henrique Cardoso (1995-2002) e Luiz Inácio Lula da Silva (2003-2010).

Quadro 2 - Principais entidades do setor elétrico brasileiro e suas atribuições^{xiii}

Entidade	Atribuições
CNPE: Conselho Nacional de Política Energética	É um órgão de assessoramento do Presidente da República para formulação de políticas nacionais e diretrizes de energia, que visa, dentre outros objetivos, o aproveitamento racional dos recursos energéticos do país, a revisão periódica da matriz energética e o estabelecimento de diretrizes para programas específicos. É órgão interministerial presidido pelo Ministro de Minas e Energia. ^{xiv}

MME: Ministério de Minas e Energia	O MME encarrega-se da formulação, planejamento e implementação das ações do Governo Federal no âmbito da política energética nacional.
CMSE: Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico	Constituído no âmbito do MME e sob sua coordenação direta, tem a função de acompanhar e avaliar permanentemente a continuidade e a segurança do suprimento eletro-energético em todo território nacional.
EPE: Empresa de Política Energética	Empresa pública federal dotada de personalidade jurídica de direito privado e vinculada ao MME. Tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético. Elabora os planos de expansão da geração e transmissão da energia elétrica.
ANEEL: Agência Nacional de Energia Elétrica	Autarquia sob regime especial, vinculada ao MME, tem a finalidade de regular e fiscalizar a produção, a transmissão, a distribuição e a comercialização de energia elétrica, em conformidade com as políticas e diretrizes do Governo Federal. É o órgão responsável pela elaboração, aplicação e atualização dos procedimentos de distribuição (PRODIST).
ONS: Operador Nacional do Sistema	Entidade jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, sob regulação e fiscalização da ANEEL, responsável pelas atividades de coordenação e controle da operação da geração e da transmissão de energia elétrica do Sistema Integrado Nacional (SIN).
CCEE: Câmara de Comercialização de Energia Elétrica	Entidade jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, sob regulação e fiscalização da ANEEL, tem a finalidade de viabilizar a comercialização de energia elétrica no SIN e de administrar os contratos de compra e venda de energia elétrica, sua contabilização e liquidação.

II.2 – Principais marcos legais

A Lei n.º 9.478 de 1997, que dispôs sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo foi um marco importante para o desenvolvimento da política elétrica brasileira^{xv}, fundamentalmente a presente Lei buscou a soberania do Estado brasileiro nas questões energéticas, desenvolvimento nacional, geração de emprego e renda, preservação do meio ambiente, modicidade tarifária, regularidade no fornecimento de energia elétrica e valorização dos recursos naturais.

Os principais objetivos da Lei n.º 9.478 de 1997 foram:

[...] estímulo à competição, elevação dos níveis de eficiência, competitividade dos sistemas energéticos, racionalização da produção de energia, diversificação da produção energética, descentralização, aproveitamento das oportunidades de integração energética entre regiões, adoção do planejamento integrado de recursos, inovação tecnológica e utilização de novas tecnologias.^{xvi}

É sistematizado no Quadro 2, a seguir, a evolução dos normativos legais brasileiro referente ao setor elétrico nacional elaborados durante os governos Fernando Henrique Cardoso (1995-2002) e Luiz Inácio Lula da Silva (2003-2010) e Dilma Rousseff (2011-2016), podendo ser destacado^{xvii}:

Quadro 3 – Arcabouço Legal do Sistema Elétrico Nacional

Lei, Decreto, Resolução e Portaria	Definição
Lei 9.074, de 20 de julho de 1995	Instituiu a figura do produtor independente de energia (PIE), e que também garante o livre acesso aos sistemas de transmissão e distribuição mediante ressarcimento do custo de transporte envolvido.
Decreto nº 2.003, de 10 de setembro de 1996	Regulamentou a produção de energia elétrica por autoprodutor e produtor independente de energia.
Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996	Institui a ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica.
Decreto nº 2.655 de 02 de julho de 1998	Regulamenta o MAE – Mercado Atacadista de Energia e o ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico.
Resolução ANEEL nº 112, de 18 de maio de 1999	Estabelece os requisitos necessários à obtenção de registro e autorização para a implantação, ampliação ou repotênciação de centrais geradoras termoeletricas, eólicas e de outras fontes de energia, tais como o bagaço de cana.
Resoluções ANEEL nº 281 de 01 de outubro de 1999	Estabelecem as condições gerais de contratação de acesso, compreendendo o uso e conexão aos sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica e as tarifas de uso dos sistemas de distribuição de energia elétrica.
Resolução ANEEL nº 233, de 29 de julho de 1999	Estabelece os valores normativos que limitam o repasse para as tarifas de fornecimento, dos preços livremente negociados na aquisição de energia elétrica, por parte dos concessionários e permissionários.
Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002	Cria o PROINFA – Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica e a CDE – Conta de Desenvolvimento Energético e trata da universalização do atendimento.
Lei nº 10.847 de 15 de março de 2004	Autoriza a criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e dá outras providências.
Lei nº 10.848 de 15 de março de 2004	Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica. Aqui, pela primeira vez, cita-se a figura do Gerador Distribuído.
Decreto nº 5.175, de 09 de agosto de 2004	Constitui o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico – CMSE.
Decreto nº 5.177, de 12 de agosto de 2004	Dispõe sobre a organização, as atribuições e o funcionamento da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE.
Resolução ANEEL nº 328, de 12 de agosto de 2004	Aprova o estatuto do Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS.
Decreto nº 5.184, de 16 de agosto de 2004	Cria a empresa de Pesquisa Energética – EPE, e dá outras providências.
Decreto nº 5.249, de 20 de outubro de 2004	Dá nova redação ao inciso XI do § 2º do art. 1º do Decreto no 5.163, de 30 de julho de 2004, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.
Resolução ANEEL nº 109 de 26 de outubro de 2004	Institui a Convenção de Comercialização de Energia Elétrica, estabelecendo a estrutura e a forma de funcionamento da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE.
Resolução ANEEL nº 167 de 11 de outubro de 2005	Estabelece as condições para a comercialização da energia elétrica, proveniente de geração distribuída, por concessionária, permissionária ou autorizada de serviço público de distribuição, que atue no Sistema Interligado Nacional – SIN.
Resolução ANEEL nº 205 de 26 de dezembro de 2005	Estabelece os procedimentos e as condições gerais, para o enquadramento de cooperativas de eletrificação rural, como permissionária de serviço público de distribuição de energia elétrica, e autorização para operação de instalações de distribuição de uso privativo, em área rural, bem como aprova o modelo de Contrato de Permissão.

Continua

Continuação

Quadro 3 – Arcabouço Legal do Sistema Elétrico Nacional

Lei, Decreto, Resolução e Portaria	Definição
Resolução ANEEL nº 271 de 18 de julho de 2007	Estabelece os procedimentos vinculados à redução das tarifas de uso dos sistemas elétricos de transmissão e de distribuição, para empreendimentos hidrelétricos, caracterizados como Pequena Central Hidrelétrica, e aqueles com fonte solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, com potência instalada menor ou igual a 30.000 kW.
Resolução ANEEL nº 284 de 30 de outubro de 2007	Altera os arts. 3º e 4º da Resolução Normativa ANEEL 228 de 25.07.2006, que estabelece os requisitos para a certificação de centrais geradoras termelétricas na modalidade de geração distribuída, para fins de comercialização de energia elétrica no Ambiente de Contratação Regulada – ACR.
Resolução ANEEL nº 304 de 13 de março de 2008	Altera os arts. 1º, 2º, 3º, 4º e 5º da Resolução ANEEL 371 de 29.12.1999, que regulamenta a contratação e comercialização de reserva de capacidade por autoprodutor ou produtor independente, para atendimento a unidade consumidora diretamente conectada às suas instalações de geração.
Resolução ANEEL nº 482 de 19 de abril de 2012	Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuídas aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica e o acesso ao Sistema de Distribuição, do PRODIST, de forma a contemplar a inclusão do acesso a de Micro e Minigeração Distribuída com as adequações necessárias nesse Módulo.
Portaria nº 538 de 16 de dezembro de 2015	Cria o Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída de Energia Elétrica - ProGD, e institui Grupo de Trabalho, no âmbito do ProGD.

II.3 - Ambiente de comercialização de eletricidade

A comercialização de eletricidade no Brasil é realizada em dois ambientes de contratação: livre e regulado, os quais possuem características distintas de prazos contratuais, agentes envolvidos, regras legais, precificação de eletricidade e formas de financiamento.

II.3.1 - Ambiente de contratação regulado - ACR

O Ambiente de Contratação Regulado -ACR foi instituído no Decreto n.º 5.163 de 30 de julho de 2004, sendo regulamentada a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica^{xviii}. O ACR é o ambiente comercial no qual é realizada a compra e venda de eletricidade entre as distribuidoras e os geradores, seja empreendimentos consolidados ou a se consolidar através de leilões.

O planejamento e a execução dos leilões de energia elétrica são de incumbência do Ministério de Minas e Energia, encarregado por determinar as diretrizes e sistemáticas do leilão; Empresa de Pesquisa Energética, responsável pelo cadastramento e habilitação técnica dos projetos de geração que tem interesse em participar dos leilões; Câmara de Comercialização de Energia Elétrica encarregada em operacionalizar os leilões e a Agência Nacional de Energia Elétrica incumbido pela elaboração dos editais e os documentos de contrato de compra e venda de energia elétrica^{xix}.

Além disso, o ACR foi elaborado com o objetivo de garantir o menor preço possível para os consumidores de pequeno porte, também considerados como consumidores cativos de energia, como também não permitir que os mesmos fiquem vulneráveis às oscilações de preço seja pela variação na oferta de eletricidade, como também pela incapacidade de administrar suas relações contratuais com as distribuidoras^{xx}.

A contratação de energia elétrica no ACR é realizada de nove formas diferentes, sendo o objetivo comum desses leilões é a busca menor tarifa visando a eficiência na contratação de eletricidade^{xxi}. A definição do leilão, seus respectivos objetivos e a lei que os regulamente são descritos no Quadro 3.

Quadro 4 – Tipo de leilão, objetivo e amparo legal^{xxii}

Tipo de Leilão	Objetivo	Lei e decreto
Leilão de venda	Tornar disponíveis, aos agentes distribuidores e comercializadores, os lotes de energia ofertados por empresas geradoras federais, estaduais e privadas, assegurando-se igualdade de acesso aos interessados.	Artigo 27 da Lei n.º 10.438/2002.
Leilão de fontes alternativas	Atender ao crescimento do mercado no ambiente regulado e aumentar a participação de fontes renováveis – eólica, biomassa e energia proveniente de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) – na matriz energética brasileira.	Decreto n.º 6.048 , de 27 de fevereiro de 2007, o qual altera a redação do Decreto n.º 5.163 , de 30/07/2004.
Leilão de Excedentes	Venda dos excedentes de energia elétrica das concessionárias e autorizadas de geração decorrentes da liberação dos contratos iniciais, bem como os montantes estabelecidos nas Resoluções Aneel n.º 267, 450 e 451, todas de 1998, compreendidos como energia de geração própria.	Artigos 15 e 16 da Lei n.º 9.074/1995.
Leilão Estruturante	Destinam-se à compra de energia proveniente de projetos de geração indicados por resolução do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) e aprovados pelo presidente da República. Tais leilões se referem a empreendimentos que tenham prioridade de licitação e implantação, tendo em vista seu caráter estratégico e o interesse público. Buscam assegurar a otimização do binômio modicidade tarifária e confiabilidade do sistema elétrico, bem como garantir o atendimento à demanda nacional de energia elétrica, considerando o planejamento de longo, médio e curto prazos..	Inciso IV do § 1º do art. 19 do Decreto n.º 5.163, de 30/07/2004 , com redação dada pelo Decreto n.º 6.210, de 18/09/2007 , e estão de acordo com a atribuição do CNPE prevista no inciso VI do art. 2º da Lei n.º 9.478, de 06/08/1997 , com redação dada pela Lei n.º 10.848, de 15/03/2004 .
Leilão de Energia de Reserva	Criada para elevar a segurança no fornecimento de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN), com energia proveniente de usinas especialmente contratadas para esta finalidade — seja de novos empreendimentos de geração ou de empreendimentos existentes. A energia de reserva é contabilizada e liquidada no mercado de curto prazo.	Decreto n.º 6.048 , de 27 de fevereiro de 2007, o qual altera a redação do Decreto n.º 5.163 , de 30/07/2004.
Leilão de Energia Nova	Tem como finalidade atender ao aumento de carga das distribuidoras. Neste caso são vendidas e contratadas energia de usinas que ainda serão construídas. Este leilão pode ser de dois tipos: A -5 (usinas que entram em operação comercial em até cinco anos) e A -3 (em até três anos).	Parágrafos 5º ao 7º do art. 2º da Lei n.º 10.848, de 15/03/2004, com redação alterada conforme art. 18 da Lei n.º 11.943, de 28/05/2009 , e nos arts. 19 a 23 do Decreto n.º 5.163, de 30/07/2004.
Leilão de Energia Existente	Criado para contratar energia gerada por usinas já construídas e que estejam em operação, cujos investimentos já foram amortizados e, portanto, possuem um custo mais baixo.	Artigo 19 do Decreto n.º 5.163, de 30 de julho de 2004, com redações modificadas conforme o Decreto n.º 5.271, de 16/11/2004 , e o Decreto n.º 5.499, de 25/07/2005 .
Leilão de Compra	visam a adequar a contratação de energia pelas distribuidoras, tratando eventuais desvios oriundos da diferença entre as previsões feitas distribuidoras em leilões anteriores e o comportamento de seu mercado.	Artigo 26 do Decreto n.º 5.163, de 30 de julho de 2004. A Resolução Normativa Aneel n.º 411/2010 aprova o modelo de edital dos Leilões de Ajuste e delega a sua realização à CCEE.
Leilão de Ajuste	visam a adequar a contratação de energia pelas distribuidoras, tratando eventuais desvios oriundos da diferença entre as previsões feitas distribuidoras em leilões anteriores e o comportamento de seu mercado.	Artigo 26 do Decreto n.º 5.163, de 30 de julho de 2004. A Resolução Normativa Aneel n.º 411/2010 aprova o modelo de edital dos Leilões de Ajuste e delega a sua realização à CCEE.

Fonte: Elaborada pelos autores (2020)

II.3.2 - Ambiente de contratação livre - ACL

O ambiente de contratação livre – ACL é o ambiente de mercado no qual a realização de compra e venda de eletricidade são negociados livremente entre os geradores e consumidores através de contratos bilaterais, sem a intermediação de nenhum órgão público, em outras palavras, os agentes economicos tem liberdade para discutir de compra e venda de energia, incluindo prazos, volumes, preços e multas rescisórias e, com isso, obter as vantagens oferecidas por um mercado de livre competição, dentro de normas de comercialização estabelecidos no ACL sempre registrados na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. No ACL, as tarifas de uso dos sistemas de transmissão e distribuição são cobradas pelo Operador Nacional do Sistema e pelos agentes de distribuição local. Nesse mercado, o ICMS é cobrado diariamente^{xxiii}.

A possibilidade de migração do ambiente regulado para o ambiente de contratação livre é voluntária, desde que o mesmo possua as condições mínimas exigidas de tensão. Até 1995 consumidores de eletricidade precisavam ter uma carga de demanda igual ou superior a 3 MW e uma tensão igual ou maior a 69 kV. Após essa data o consumidor precisa ter um consumo superior a 3 MW e em qualquer tensão. Além disso podem participar do ACL consumidores com carga igual ou superior a 500 kW e inferior a 3.000 kW, desde que a eletricidade seja adquirida de fontes renováveis de energia como: biomassa, eólica, solar e pequenas centrais hidrelétricas^{xxiv}.

Ante o supra exposto, a migração de consumidores para o Ambiente de Contratação Livre é de caráter financeiro, decorrendo sempre que verificada a possibilidade de economia para o consumidor final. Consequentemente, o consumidor migrando para o mercado livre, o mesmo precisa firmar dois contratos: (I) Contrato de Uso dos Sistemas de Distribuição pago a concessionária a Tarifa de Uso dos Sistemas Elétricos de Distribuição vigente e (II) a compra de energia pago diretamente ao gerador, com volume, preço, prazo e demais condições previamente definidos. Além disso, deverão comprovar o atendimento de 100% de suas cargas, seja pela geração própria ou por contratos^{xxv}.

No que se refere aos geradores os mesmos devem comprovar lastro físico de 100% de energia e potência vendidas. A validação do lastro pode ser realizada mediante geração próprio ou contratação de geração de eletricidade por terceiros, inclusive por importação. Por fim, os agentes de distribuição de eletricidade deverão comprovar o atendimento de 100% de seus mercados – energia e potência por meio de contratos registrados na CCEE e, conforme o caso, aprovados, homologados ou registrados pela ANEEL^{xxvi}.

Em suma, as principais diferenças entre ambiente de contratação regulado, especificamente nos seus principais tipos de leilões: Leilão de Energia de Reserva e o Leilão de Energia Nova e o Ambiente de Contratação Livre é apresentado no Quadro 4.

Quadro 5 – Diferenças entre Ambiente de Contratação Regulado no LER e LEN e o Ambiente de Contratação Livre^{xxvii}

	Ambiente de Contratação Regulado (ACR)		Ambiente de Contratação Livre
Modalidade	Leilão de Energia de Reserva (LER)	Leilão de Energia Nova (LEN)	Mercado livre
Contra parte	Não existe contrato. Todos os consumidores honram o pagamento ao empreendedor via Encargo (EER)	Distribuidoras	Clientes livres
Garantia Física (GF)	A venda de energia no LER atribui ao empreendimento um valor de Garantia Física	A venda de energia no LEN atribui ao empreendimento um valor de Garantia Física	O empreendimento só possui garantia física se houver vendido energia no ambiente regulado

Critério de concorrência	Preço de venda [R\$/MWh]	Índice de Custo Benefício (ICB) [R\$/MWh]	Concorrência do mercado livre
Tipo de contrato	Quantidade	Disponibilidade	Quantidade
Período de Suprimento	20 anos	20 anos	Períodos mais curtos, de 1 a 5 anos
Receita	Volume vendido valorado ao preço de venda	Receita fixa definida no leilão	Oriundas dos contratos de venda de energia incentivada
Exposição no mercado de curto prazo.	Não existe exposição mensal	Exposição assumida pelas distribuidoras	Vendas (-) Geração
Penalidade	Apuração anual e quadrienal (GF vs. Geração) Recebimento/Pagamento atrelado ao preço de venda	Apuração anual e quadrienal (GF vs. Geração) Recebimento/Pagamento atrelado ao PLDou à receita fixa.	De acordo com regras de comercialização
Mitigação do risco	Cessão de energia de reserva	Compra de contratos bilaterais	Gestão do Balanço energético
Risco de Submercado	Sem risco de submercado (contrato é registrado no submercado do gerador)	Sem risco de submercado (contrato é registrado no submercado do gerador)	Risco de submercado normalmente assumido pelo gerador
Atraso	Retenção da receita fixa.	Compra de contratos bilaterais e receita de acordo com a RES 165	Compra de contratos bilaterais de energia incentivada

II.3.3 - A biomassa sucroenergética nos ambientes de comercialização de eletricidade

Dentre as principais fontes elétricas renováveis prontamente disponíveis para comercialização nos ambientes de contratação livre e regulado, a biomassa sucroenergetica, com destaque para o bagaço, palha e vinhaça, são as que podem contribuir prontamente a demanda de energias renováveis uma vez que o parque industrial da cana de açúcar esta consolidado no país e próximo dos grandes centros consumidores. Nesse sentido a biomassa da indústria da cana contribuir imediatamente para a transição de uma economia de baixo carbono em consonancia com o desenvolvimento sustentável definido pelo Relatório Bruntland.

Todavia, conforme descrito no presente artigo, pode-se observar nos ultimos leilões de energia nova no ACR, a biomassa sucroenergetica tem perdido espaço para outras matrizes elétricas, com destaque para a energia eólica. A presente situação demonstra que os leilões de energia nova, embora de preferência para contratação de projetos de geração de eletricidade com base em matrizes renováveis buscando modicidade tarifaria, a mesma não contemplam completamente todos os ganhos socio ambientais de cada matriz energética.

Sabe se que a indústria da cana de açúcar esta consolidada no país, logo toda a tecnologia para geração de eletricidade a partir do bagaço se encontra prontamente disponível pela indústria nacional podendo gerando empregos no Brasil e evitando a saída de capitais do país; mesma gera cerca de 150 vezes mais postos de trabalho que a indústria petrolífera para o mesmo equivalente energético; a bioeletricidade sucroenergetica é gerada próxima dos grandes centros consumidores evitando perdas de transmissão e por fim oferece destinação adequada para o bagaço, resíduo da produção de açúcar e etanol e tem sua geração máxima de eletricidade justamente nos períodos de estiagem na região sudeste do Brasil, onde os reservatórios das grandes centrais hidroelétricas não estão em pleno estoque.

Embora o quadro normativo do sistema elétrico nacional tenha avançado nos últimos 30 anos, porém ao que se observa da dificuldade de inserção da principal matriz renovável brasileira no mercado elétrico nacional, entende-se que os leilões de eletricidade, sobretudo de

energia nova precisam ser remodelados, para que o mesmo seja um vetor de desenvolvimento econômico e social para o país, contribuindo para a formação e crescimento de uma indústria elétrica nacional que possa ter protagonismo mundial e trazer divisas e gerar empregos dentro do Brasil.

Como fundamentação ao supraexposto pode-se citar o Leilão de Compra de Energia Elétrica Proveniente de Novos Empreendimentos de Geração, chamado Leilão A-4/2018 realizado 4 de abril de 2018, promovido pela ANEEL, tendo a participação de empreendimentos de geração a partir das fontes biomassa, eólica, solar fotovoltaica e hidroelétricos. O valor inaugural para a biomassa era de R\$ 329/MWh, mas ao fim do Leilão o preço médio foi de R\$ 198,94/MWh, representando uma desvalorização de 39,5%. Ante o deságio e a estrutura de custo de geração de eletricidade a partir da biomassa, foram comercializados apenas dois projetos, representando 6% do volume contratado. A energia fotovoltaica foi a grande vencedora do certame com cerca de 74% dos contratos, seguida pela eólica com cerca de 11%, ficando as pequenas hidrelétricas com cerca de 10%. No total, foram contratados 298,7 MW médios de energia^{xxviii}.

No Leilão de Energia Nova A-4 realizado em 2017, para contratação de 220 MW médios pelas distribuidoras para fornecimento a partir de janeiro de 2021. Nesse sentido, a biomassa cadastrou 42 projetos, porém, comercializou apenas um. Novamente, a grande vencedora do certame foi a fonte fotovoltaica, que respondeu por 76% do volume comercializado, enquanto a biomassa representou apenas 4%. O Leilão A-6 de 2019 foram contratados um total de 1.155 MW médios, inicialmente, a fonte biomassa cadastrou 25 projetos no Leilão A-6, mas comercializou energia de apenas seis ao fim do processo.^{xxix}

O presente cenário pode ser explicado pelas seguintes razões: Localização distante das linhas transmissão; dificuldades de obtenção do licenciamento; demora nas respostas dos órgãos ambientais; dificuldades na obtenção de financiamento para projetos de geração de energia elétrica para destilarias; não precificação das externalidades ambientais positivas como destinação adequada dos resíduos e a não valorização do custo do *retrofit* das usinas^{xxx}

No quadro 5 são sintetizados os principais desafios da bioeletricidade sucroenergética no tanto no ACL quanto no ACR a partir da análise SWOT^{xxxi}.

Quadro 6 - Análise SWOT da comercialização de bioeletricidade no ACL e ACR

	ACL	ACR
Pontos Fortes	Bagaço Bioeletricidade Sistema de distribuição Especificações técnicas Relacionamento gerador/concessionária Ausência de comportamento oportunista Ambiente de contratação Mercado livre Outras fontes de energia Prazo Segurança do contrato Créditos de carbono Regionalização Desconto tarifa fio Preço Matriz energética Modificação da legislação ANEEL CCEE Estrutura do contrato Legislação Estrutura do mercado livre	Bagaço Bioeletricidade Relacionamento gerador/concessionária Outras fontes de energia Prazo Estabilidade/segurança Segurança do contrato Financiamento Créditos de carbono Regionalização Desconto tarifa fio Matriz energética Modificação da legislação

Pontos Fracos	Geração não é constante Tecnologia de cogeração Caldeiras de baixa pressão Especificações técnicas Relacionamento gerador/consumidor Relacionamento comercializadora/consumidor Consciência dos consumidores PLD Bagaço Volatilidade/ Flexibilidade Conexão Financiamento Produto/subproduto Comoditização Regras Exigência para ser consumidor	Geração não é constante Tecnologia de cogeração Caldeiras de baixa pressão Consciência dos consumidores Mercado regulado Bagaço Conexão Produto/subproduto Comoditização Regras Penalidades Obrigatoriedade de geração Leilão Estrutura do mercado regulado
Oportunidades	Caldeiras com tecnologia de condensação Crescimento da população Cenário oferta e demanda Cenário bioeletricidade Fontes renováveis	Caldeiras com tecnologia de condensação Crescimento da população Cenário oferta e demanda Cenário bioeletricidade Fontes renováveis
Ameaças	Intempéries climáticas Aversão ao risco Bagaço Nível dos reservatórios Hidrólise Legislação ambiental	Intempéries climáticas Bagaço Nível dos reservatórios Hidrólise Legislação ambiental

IV – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na bibliografia abordada no presente artigo, a bioeletricidade sucroenergica pode contribuir de maneira superlativa para a construção de um parque elétrico limpo em carbono e seguro no fornecimento, sobretudo no período de estiagem na região sudeste.

Todavia, o presente modelo de contratação a longo prazo de compra de eletricidade, o ambiente de contratação regulado, no qual permite a obtenção de linhas de financiamento nos bancos de desenvolvimento para construção das usinas de eletricidade, em sua metodologia de contratação não auferem os ganhos sociais, energéticos e ambientais dos projetos submetidos ao leilão.

A ausência das variáveis supracitadas tem causado cerceamento ao crescimento da biomassa sucroenergetica na matriz energética nacional e tal situação pode vir a criar circunstâncias econômicas, sociais e ambientais negativa ao país. No que se refere a dimensão econômica, deve considerar que a cadeia produtiva da cana de açúcar no Brasil se encontra na ponta tecnológica, nesse sentido, todo o investimento realizado na construção de novas usinas de biomassa significa tanto dinamizar uma indústria genuinamente nacional e ao mesmo tempo, economia de reservas internacionais, a partir da não importação de produtos e processos de outras matrizes energéticas como a eólica e fotovoltaica. Social porque gera empregos dentro do país com capacidade multiplicadora 150 vezes maior que a indústria petrolífera por unidade de energia e ambiental dada sua pegada neutra em carbono.

Logo, respondendo a problemática do artigo: Quais as razões para falta de competitividade da bioeletricidade sucroenergetica nos leilões do Ambiente de Contratação Regulado de energia da ANEEL? Pode-se considerar a falta da valoração adequada atributos ambientais da biomassa (retrofit, greenfield, aproveitamento da palha, bagaço e vinhaça);

exclusão da biomassa de leilões dedicados apenas para carvão e gás; judicialização no Mercado de Curto Prazo de eletricidade; leilões regionais de eletricidade a partir das distribuidoras; mitigação do problema da conexão às redes de transmissão de elétricas e criação de mecanismos no mercado livre capazes de viabilizar projetos de bioeletricidade, incluindo instrumentos de financiamento e formação de preços consistentes no Mercado de Curto Prazo.

Como sugestão para próximas pesquisas sugere-se um estudo maior da bioeletricidade sucroenergetica no ambiente de contratação livre, como também os mecanismos de financiamento de novas usinas junto aos bancos de desenvolvimento, variável crítica para o desenvolvimento desta modalidade de energia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELETRICA – ANEEL. **Breve histórico de regulação antes da ANEEL.** 2019.

ARAUJO, G. J. F. **Análise energética, ambiental, e econômica de biodigestores de circulação interna e concentradores de vinhaça para geração de eletricidade, fertilizantes e créditos de carbono em diferentes cenários econômicos.** 2017. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade of São Paulo, Ribeirão Preto, 2017.

BRASIL AGRO. **Um calendário de leilões de energia para 2018 – Por Zilmar José de Souza.** Disponível em:<<https://www.brasilagro.com.br/conteudo/-um-calendario-de-leiloes-de-energia-para-2018-por-zilmar-jose-de-souza.html>>. Acesso em: 20 Jul. 2020.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. **Ambiente Livre e Regulado.** 2019.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. **Regras de Comercialização** 2009.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. **Tipos de Leilões.** 2020.

CASTRO, N. J.; DANTAS, G. A. **A Conexão da Bioeletricidade à Rede: Quem Paga?.** 2008.

CHIGANER, L.*et al.* A reforma do setor elétrico brasileiro: aspectos institucionais. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 4., 2002, Campinas. **Anais eletrônicos...**

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.** 2013. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Potência) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

FLOREZI, G. **Consumidores livres de energia elétrica: uma visão prática.** 2009. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Potência) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

GOLDEMBERG, J. Energia e desenvolvimento. **Estudos Avançados**, v. 12, n. 33, p. 7-15, 1998.

GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. Energia e meio ambiente no Brasil. **Revista Estudos Avançados**. São Paulo, v. 21, n. 59, p. 7-20, 2007.

JOÃO, I. S. **Comercialização de bioeletricidade no ambiente de contratação livre pelas usinas do setor sucroenergético da região de Ribeirão Preto: panorama e análise das ameaças e oportunidades**. 2010. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2010.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MAGALHÃES, G. S. C. **Comercialização de energia elétrica no ambiente de contratação livre: Uma análise regulatório-institucional a partir dos contratos de compra e venda de energia elétrica**. 2009. Dissertação (Mestrado em Energia) - Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

MATTAR, C. A. C. **Da gênese à implantação dos procedimentos de distribuição – PRODIST: desafios e oportunidades**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Energia) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2010.

MOURA, F. A. **Previsão do consumo de energia elétrica por setores através do modelo SARMAX**. 2011. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

NOVA CANA. **Setor de biomassa busca maior contratação em leilões de energia, diz Unica**. 2019. Disponível em: < <https://www.novacana.com/n/cogeracao/setor-biomassa-maior-contratacao-leiloes-energia-unica-130519>>. Acesso em: 28 Jul. 20

PALOMINO, J. M. G. **Formação de preço de energia elétrica gerada por biomassa no Ambiente de Contratação Livre brasileiro: uma abordagem computacional baseada em agentes**. 2009. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

PARANOÁ ENERGIA. **Leilões no ACR: “Habemus fastis”!**. 2018. Disponível em:< <https://www.paranoaenergia.com.br/artigos/2018/04/16/habemus-fastis/>>. Acesso em: 28 Jul. 2020.

PIRES, J. C. L. **Desafios da reestruturação do setor elétrico**. Rio de Janeiro: BNDES. 2000.

PRADO, C.R.A.; PRADO JR, F.A. **Geração Distribuída**. Editora Interciência, Rio de Janeiro 2006.

SILVA, R. C.; MARCHI NETO, I.; SEIFERT, S. S. Electricity supply security and the future role of renewable energy sources in Brazil. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 59, p. 328-341, 2016.

REGO, E. E. **Proposta de aperfeiçoamento da metodologia dos leilões de comercialização de energia elétrica no ambiente regulado: aspectos conceituais, metodológicos e suas**

aplicações. 2012. Tese (Doutorado em Energia) - Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

RIBEIRO, L. H. M. **Risco de mercado na comercialização de energia elétrica**: uma análise estruturada com foco no ambiente de contratação livre - ACL. 2015. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Potência) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

RODRIGUES, A. L. **Redes neurais artificiais aplicadas na previsão de preços do mercado spot de energia elétrica**. 2009. Dissertação (Mestrado em Energia) - Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

TANCINI, G. R. **Itens regulatórios**: um estudo aplicado à regulamentação tarifária da energia elétrica no Brasil. 2013. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade: Contabilidade) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

TOLMASQUIM, M. T.; GUERREIRO, A.; GORINI, R. Matriz energética brasileira: uma prospectiva. **Novos estudos CEBRAP**, n. 79, p. 47-69, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-33002007000300003&script=sci_arttext>. Acesso em: 04 Jan 2020.

ⁱ TOLMASQUIM, GUERREIRO E GORIN 2007.I,

ⁱⁱ SILVA, MARCHI NETO E SEIFERT, 2016.

ⁱⁱⁱ GOLDEMBERG E LUCON, 2007.

^{iv} CASTRO E DANTAS, 2008.

^v NOVA CANA, 2019

^{vi} LOPEZ, 2013.

^{vii} LAKATOS E MARCONI, 2001.

^{viii} DAVID, 2013.

^{ix} FLOREZI, 2009.

^x TANCINI, 2013.

^{xi} CHIGANER *et al*, 2002 e GOLDEMBERG, 1998 e PRADO, 2003.

^{xii} MATTAR, 2010.

^{xiii} MOURA, 2011.

^{xiv} ANEEL, 2019.

^{xv} MATTAR, 2010.

^{xvi} ARAÚJO, 2017.

^{xvii} ARAÚJO, 2017.

^{xviii} MAGALHÃES, 2009.

^{xix} REGO, 2012.

^{xx} PALOMINO, 2009.

^{xxi} CCEE, 2020.

^{xxii} CCEE, 2020.

^{xxiii} CCEE, 2009.

^{xxiv} PIRES, 2000.

^{xxv} PALOMINO, 2009.

^{xxvi} CCEE, 2009.

^{xxvii} RIBEIRO, 2015.

^{xxviii} PARANOÁ ENERGIA, 2018.

^{xxix} BRASIL AGRO, 2018

^{xxx} ARAÚJO, 2017.

^{xxxi} JOÃO, 2010.