

Brasília, 23 de outubro de 2019

Ilmo. Senhor  
**Secretário de Energia Elétrica**  
Ministério de Minas e Energia – MME  
Brasília – DF

**Assunto:** Consulta Pública nº 83/2019 – Contribuição ao Relatório do Grupo Temático GT Modernização do Setor Elétrico: Separação Lastro e Energia.

Prezado Secretário,

A **Associação Brasileira de Recuperação Energética de Resíduos – ABREN**, associação nacional sem fins lucrativos e de âmbito nacional, inscrita no CNPJ sob o nº 34.055.793/0001-68, com sede no endereço sito na SHS, Qd. 06, Cj. A, Bl. C, sala 1.110, Ed. Centro Empresarial Brasil 21, Asa Sul, Brasília – DF, CEP 70.316-109, por meio do seu representante legal, Presidente Executivo Yuri Schmitke Almeida Belchior Tisi, vem, na presença de Vossa Senhoria, apresentar contribuição à Consulta Pública nº 83/2019, deste Ministério de Minas e Energia, que trata da Contribuição ao Relatório do Grupo Temático GT Modernização do Setor Elétrico: Separação Lastro e Energia.

## **1. Visão geral da contribuição**

A presente contribuição tem o objetivo de alertar acerca do risco da descontinuidade dos investimentos em usinas Waste-to-Energy (WTE) devido à alteração do desenho de mercado ora em análise nas Consultas Públicas promovidas pelo Grupo de Trabalho de Modernização do MME.

Tal risco de descontinuidade provém da eliminação do incentivo de desconto da TUSD e TUST sem antes considerar os atributos ambientais e de contribuição à garantia de suprimento local promovido por essa fonte aos centros de carga.

Além disso, ao longo dessa contribuição, detalharemos nosso ponto de vista sobre alguns aspectos relacionados à ausência da análise de confiabilidade composta (geração e transmissão) no cálculo da Garantia Física. Tais aspectos subestimam a contribuição dos empreendimentos de geração localizados nos centros de carga, tal como as usinas WTE. Ao final, apresentamos proposição de mecanismo de transição para melhor aproveitamento dos benefícios trazidos por esses empreendimentos à sociedade e ao Sistema Interligado Nacional - SIN.

Os créditos de autoria da presente contribuição pertencem aos especialistas M.Sc. Yuri Schmitke Almeida Belchior Tisi<sup>1</sup> Victor Ribeiro.<sup>2</sup>

## 2. Introdução

Permitam-nos iniciar a nossa contribuição à matéria utilizando uma figura de linguagem usada por Alvin Roth, vencedor do prêmio Nobel de Economia do ano de 2012 pela sua contribuição ao aperfeiçoamento de desenhos de mercado:

Cada mercado tem uma história para contar. E as histórias sobre desenho de mercado costumam começar com um fracasso: o mercado não oferece densidade, ou não consegue aliviar congestionamentos ou não consegue tornar a sua participação segura e simples.<sup>3</sup>

O que faz um mercado funcionar bem? Roth compara à capacidade de uma roda girar livremente. E o êxito do mercado está diretamente proporcional à velocidade em girar a roda: ela precisa de um eixo com estrutura compatível à força do giro e os rolamentos lubrificados adequadamente. Na imagem de Roth, o desenho de mercado e as instituições seriam o eixo e a regulamentação os rolamentos. O que mantém a lubrificação adequada e evita a rodar travar ou soltar-se? A qualidade das regras (regulamentação e legislação).

Os Leilões de Energia têm a função de estabelecer, por assim dizer, o dia e a hora para que ocorra a *densidade* necessária para que o mercado promova a expansão da geração. Existem mercados de energia cuja densidade é tão grande, que se dão ao luxo de não precisarem estabelecer esses encontros marcados entre oferta e demanda, tal como o ERCOT (Texas). Entretanto, a vasta maioria dos mercados de energia liberalizados ainda precisam desses encontros. No Nord Pool, por exemplo, ele é diário. No Brasil, bem como na vasta maioria dos mercados de energia liberalizados, a densidade permite tão somente alguns encontros a cada ano para definir os projetos de expansão.

---

<sup>1</sup> Advogado, sócio da Girardi & Advogados Associados, Bacharel em Direito pelo Centro Universitário de Brasília (UniCEUB), Pós-graduado em Direito de Energia Elétrica pelo UniCEUB e Mestre em Direito, Políticas Públicas e Desenvolvimento Econômico pelo UniCEUB. Em 2018, recebeu o prêmio de 2º lugar no Congresso Brasileiro de Eficiência Energética e o título de Master no curso EU Clean Energy Pack da Florence School of Regulation (FSR), European University Institute, Florence, Itália. Realizou o Curso de Direito Regulatório e Governança Regulatória da Associação Brasileira de Agências Reguladoras (ABAR) em 2016 e o Intensive Course on International Commercial Arbitration com o Prof. Andrew Gusman, Harvard University, USA. Membro do Instituto Brasileiro de Estudos do Direito de Energia (IBDE) e da Sociedade Brasileira de Planejamento Energético (SBPE).

<sup>2</sup> Especialista nas áreas de Regulação e Comercialização de Energia, trabalhando há 23 anos no Setor Elétrico Brasileiro, em empresas como Brookfield, Queiroz Galvão, VALE, MPX, FURNAS e Ampla. Possui pós-graduação lato sensu em Engenharia Econômico-Financeira pela UFF – Universidade Federal Fluminense e diversos cursos de extensão nas áreas de Operação de Sistemas Elétricos, Market Design, Regulação Econômica e Finanças pela UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas, UNIFEI - Universidade Federal de Itajubá, PUC-Rio e FGV.

<sup>3</sup> ROTH, Alvin E. Como funcionam os mercados: a nova economia das combinações e do desenho de mercado. Tradução Isa Mara Lando e Mauro Lando. 1ª edição. São Paulo: Portfolio-Pinguim, 2016.

Os Leilões são mecanismos de revelação de preços (ou custos). Existem diversas modalidades de leilões. Não existem formatos perfeitos e sem ineficiências, até porque os leilões refletem as condições da realidade local do mercado e das instituições. A eficiência do leilão dependerá da existência de mecanismos e regras específicas que aumentem sua atratividade e reduza as possibilidades de colusão, monopólio, competição predatória e outras formas de abuso de mercado.

A partir da reforma setorial de 2004, os Leilões de Energia Nova tornaram-se mecanismos institucionais para a implantação de uma nova visão: a modicidade tarifária como pilar central em que as demandas declaradas pelas distribuidoras “puxariam” a expansão de longo prazo. Esse novo modelo teve êxito ao implantar um cronograma para realização de leilões (*densidade de mercado*), cujos empreendimentos a serem licitados possuíam Licença Ambiental prévia (*segurança*). Os contratos de longo prazo celebrados a partir desses leilões permitiram a contratação de empréstimos (*segurança e simplificação*). O êxito do modelo implantado foi justamente evitar a repetição de uma série de empreendimentos licitados que não entraram em operação por motivos ambientais (não deixa de ser uma espécie de *congestionamento* da oferta).

Por outro lado, alguns fatores precedentes mascararam pontos de fragilidade desse modelo e induziu uma certa complacência com o status quo: o racionamento de 2001-2002 e as termelétricas do PPT proporcionaram um excesso de oferta que transmitiu uma relativa tranquilidade entre os anos 2004 e 2012. Esse “bônus”, por assim dizer, foi gasto na ênfase de modicidade tarifária com base em um único critério (menor lance nos Leilões de Energia nova em R\$/MWh) e foi desperdiçada a oportunidade para uma discussão setorial: as fontes estariam sendo leiloadas na ordem “correta” para as “corretas” necessidades do sistema elétrico? Qual seria o “custo real” de cada fonte para o consumidor final?

Percebe-se que muitas contratações de compra de energia imputaram custos adicionais advindos da inserção de grandes empreendimentos hidrelétricos no MRE, e mais recentemente parques eólicos, localizados longe dos centros de carga, exigindo assim extensas Linhas de Transmissão, cujos custos não foram corretamente alocados quando da licitação de tais empreendimentos, pois os parâmetros se limitavam unicamente ao preço da energia.

Poderíamos entender que o atual momento reflete uma nova fase, encerrando assim um ciclo se esgotou. Será necessário reconstruir um novo paradigma para atrair os investimentos necessários para atender as necessidades de expansão nas áreas de geração e transmissão de energia elétrica, agora considerando critérios técnicos que incluam os custos do despacho centralizado, custos de transmissão e perdas elétricas disso decorrente.

Adicionalmente, novos desafios se sobrepõem: mudanças na composição da matriz de geração mundial, incluindo no Brasil, alterando assim a característica do parque gerador. O ciclo da geração cada vez mais curto impõe desafios novos ao planejador e operador do sistema. Quais atributos considerar? A EPE e PSR apresentaram suas propostas nessa questão.

A EPE, por meio da Nota Técnica NT\_EPE\_DEE-NT-067\_2018-r0, expôs a necessidade de identificar os atributos das fontes que contribuem para capacidade e flexibilidade do SIN. A avaliação de capacidade tem por objetivo definir se o sistema possui recursos suficientes para atender a demanda a todo instante, sob os critérios de confiabilidade e estabilidade do sistema elétrico. Por sua vez, a flexibilidade traz a possibilidade de variação da geração, de forma controlável, para atender variações nos requisitos do sistema. O processo avaliação se iniciaria a partir de simulações de operação do sistema em base diária e *intraday* das seguintes características: (i) Número máximo partidas-parada; (ii) Número mínimo partidas-parada; (iii) Partida quente; (iv) Tempo de resposta; (v) Taxa de retomada de carga; (vi) Tempo mínimo da operação; (vii) Incremento da geração; Redução de geração (viii) Reserva Operativa. Além disso, considera nessa avaliação os efeitos da reação da demanda. Na sequência, tais características seriam avaliadas como cada uma atendeu à variação de carga (flexibilidade) e atendeu à demanda máxima (capacidade).

Por sua vez, a PSR propôs que os atributos sejam divididos em Serviços de Geração e Custos de infraestrutura. O primeiro (serviço de geração) consideram a sazonalização e a modulação e o segundo a Robustez. Essa última contempla as componentes de armazenamento, despachabilidade e flexibilidade.

O Serviço de modulação e sazonalização avalia como cada fonte evita um déficit de energia no sistema, variando para cada usina de acordo com a característica das fontes primária de geração, capacidade de armazenamento de energia, despachabilidade (tempo de rampa, inflexibilidade operativa, etc.) e custos operativos.

Serviço robustez energética avalia como cada fonte protege o sistema contra eventos imprevistos (requerido acima do despacho econômico). Adicionalmente, é avaliado se as fontes impõem custos com reserva probabilística de geração (Serviço de resposta rápida para absorver as variações não previsíveis da demanda e produção renovável, que deve ser alocada a cada gerador).

Diante disso, a primeira constatação que podemos ter é que o processo de licitação dos projetos de geração de energia mudará, porém, seu desenho ainda não foi revelado. Em documentos publicados pelo GT Modernização, está sendo proposto a utilização de leilões combinatórios com negociação de três produtos distintos: (i) produção de eletricidade; (ii) lastro de produção (similar à atual garantia física de energia) e (iii) lastro de capacidade.

Adicionalmente, foi exposto que, no futuro, novos produtos também poderiam ser negociados, tais como lastro de flexibilidade, quando identificada e mensurada a escassez de flexibilidade no sistema. Entretanto, o próprio GT Modernização alerta que uma série de estudos ainda precisariam ser feitos e discutidos com o setor elétrico, como por exemplo, temas como o cálculo de requisito e recurso de lastro de capacidade, a metodologia para definição do lastro de produção, bem como a sua produção.

No entanto, são necessárias as seguintes reflexões: a metodologia que está sendo desenhada atrairia, de fato, os empreendimentos com as características desejadas (ex., alinhadas às preocupações socio ambientais e próximas ao centro de carga?

Na próxima seção serão discutidos sobre as definições e panorama mundial das usinas WTE, assim como os seus atributos, com vistas a apresentar parâmetros que devem ser valorados para uma correta alocação de custos na regulação e contratação de energia elétrica.

### 3. Definições e panorama mundial de *Waste-to-Energy* (WTE)

Ao longo da história, a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), comumente conhecido como lixo urbano, tem trazido diversos desafios para a humanidade. Desde os primórdios da civilização geramos resíduos sólidos, cuja deposição tem sido em lixões ou realizada sua queima.

Atualmente, com vistas a tentar solucionar o problema do lixo, as cidades construíram aterros e incineradores para a deposição de resíduos, tornando a gestão dos RSU uma questão problemática desde meados do século XX, quando, de fato, o consumo de bens e sua correspondente geração de resíduos cresceram exponencialmente<sup>4</sup>. Elementos inerentes a mudança global, tais como crescimento populacional, urbanização e mudanças climáticas têm contribuído ainda mais para tornar a gestão dos RSU uma questão complexa e, devido ao esgotamento dos recursos naturais, a população tem deixado de ver o lixo como um incômodo, passando a surgir uma tendência positiva de enxergar o lixo como um recurso.

A América Latina e região do Caribe detém uma das maiores taxas de urbanização no mundo, estimando-se que 500 milhões de pessoas vivem em cidades, o que se traduz em cerca de 80% da população. Dentre os diversos problemas causados, destacam-se aqueles que se referem à mobilidade, segurança, saúde, bem-estar, saneamento e gestão adequada dos RSU. São produzidas cerca de 354.000 toneladas diárias, por meio de habitantes com os mais diversos hábitos de consumo, características culturais e poder de compra. Desta fração, estima-se que 50% (ou mais) dos RSU gerados são de resíduos alimentares e materiais de origem orgânica.<sup>5</sup>

A despeito deste grande potencial de recuperação por meio de diferentes opções tecnológicas hoje existentes, a parcela de resíduos orgânicos dos RSU é descartada e depositada em aterros ou lixões, trazendo severos impactos ao meio ambiente, com a geração de Gases de Efeito Estufa (GEE) em face da emissão do gás metano (CH<sub>4</sub>), que é 25 vezes mais nocivo do que o gás carbônico (CO<sub>2</sub>), e responde hoje por 3% das emissões totais de GEE na atmosfera.<sup>6</sup>

<sup>4</sup> THEMELIS, Nikolas J., BARRIGA, Maria Elena Diaz, ESTEVEZ, Paula, *et al.* Guidebook for the Application of Waste to Energy Technologies in Latin America and The Caribbean. 2013. Disponível em: <[http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/pressreleases/Guidebook\\_WTE\\_v5\\_July25\\_2013.pdf](http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/pressreleases/Guidebook_WTE_v5_July25_2013.pdf)>. Acesso em 04 mar. 2019.

<sup>5</sup> ONU. Organic Waste Management in Latin America: Challenges and Advantages of the Main Treatment Options and Trends. 2017. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/onu-meio-ambiente-ingles/>>. Acesso em 21 fev. 2019.

<sup>6</sup> THEMELIS, Nikolas J., BARRIGA, Maria Elena Diaz, ESTEVEZ, Paula, *Et al.* Guidebook for the Application of Waste to Energy Technologies in Latin America and The Caribbean. 2013. Disponível em: <[http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/pressreleases/Guidebook\\_WTE\\_v5\\_July25\\_2013.pdf](http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/pressreleases/Guidebook_WTE_v5_July25_2013.pdf)>. Acesso em 04

Além disso há o risco de contaminação dos recursos hídricos pelo chorume ou lixiviado, ou seja, redução da água potável disponível no planeta. Em razão do seu enorme volume (aproximadamente metade dos RSU em países em desenvolvimento), os resíduos orgânicos municipais merecem uma gestão adequada e especializada. Além de ser possível minimizar os custos e severos impactos ambientais, é possível produzir importantes subprodutos como energia (elétrica e térmica), fertilizantes e combustíveis.<sup>7</sup>

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), o Brasil produziu 78,4 milhões de toneladas de RSU em 2017, sendo que 3,9% foram reciclados e destinados a compostagem, 59,1% destinados a aterros sanitários, e o restante, 20 milhões de toneladas (ou 37% de todos os resíduos), despejados por 3.352 municípios em lixões ou aterros controlados<sup>8</sup>, não considerando que, desde agosto de 2014, despejar lixo em aterro controlado ou lixão constitui crime ambiental e está sujeito à multa de até 50 milhões de reais.<sup>9</sup>

Com a adoção de métodos de recuperação energética e de insumos, torna-se possível evitar que os resíduos sejam depositados em aterros que, muitas vezes, não previnem emissões líquidas e gasosas para o meio ambiente. Estima-se que os RSU pós-reciclagem chegam a 1,2 bilhão de toneladas por ano no mundo, sendo que somente 0,2 bilhão (ou 16,6%) são tratados através de tecnologias de recuperação energética WTE. Ademais, apenas 20% dos RSU aterrados são dispostos em aterros realmente sanitários, que são aqueles que possuem mecanismos de redução de emissões líquidas e gasosas para o meio ambiente.

Como resposta a tais problemas, os países mais avançados desenvolveram diversos métodos e tecnologias para lidar com a gestão dos resíduos sólidos, que variam desde a redução por meio de design de produtos e embalagens, até a reciclagem de materiais que podem ser reaproveitados pela indústria e o comércio, assim como a compostagem de material orgânico e a combustão com aproveitamento energético, conhecidas como usinas *Waste-to-Energy* (WTE).

Portanto, podemos definir *Waste-to-Energy* (WTE) como a geração de energia elétrica a partir da biodigestão ou tratamento térmico de resíduos, sejam eles orgânicos ou inorgânicos, através do uso de diversas tecnologias existentes. A implementação de usinas de recuperação energética WTE tem sido a solução encontrada em diversos países, para a destinação final dos RSU que não foram aproveitados no processo de reciclagem ou compostagem, ou seja, os RSU

---

mar. 2019; ONU. Waste Management Outlook for Latin America and the Caribbean. 2018. Disponível em: <<https://www.unenvironment.org/ietc/publication/waste-management-outlook-latin-america-and-caribbean>>.

Acesso em 24 mar. 2019.

<sup>7</sup> *Ibidem*.

<sup>8</sup> Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. 2017. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/download-panorama-2017/>>. Acesso em 21 fev. 2019.

<sup>9</sup> *Vide* art. 56, § 1º, incisos I e II, da Lei nº 9.605/98 (Lei de Crimes Ambientais).

que seriam destinados aos aterros, sendo que estes, mesmo os sanitários, trazem riscos de contaminação irreversível ao meio ambiente.

Dessa forma, a experiência internacional nos indica que a produção em massa desses resíduos, proveniente do rápido crescimento da população mundial urbana e do consumo de bens, impede a deposição desses resíduos nos lixões de outrora. Países membros da União Europeia, os Estados Unidos, China, Índia, entre outros incluíram o WTE como priorização nos tratamentos desses resíduos que, além de obterem uma destinação sustentável, contribuem para a geração de energia elétrica limpa, renovável e firme, atribuindo maior confiabilidade e estabilidade ao sistema elétrico.

A Figura 05 detalha as usinas WTE de tratamento térmico em operação na Europa, não incluindo incineração de lixo perigoso (hospitalar, radioativo, etc.), sendo que em azul é indicado a quantidade de usinas e em vermelho a quantidade de lixo tratado termicamente em milhões de toneladas, o que representa o total de 522 usinas em operação e 263.314 ton/dia (toneladas por dia) processadas em 2016.

Figura 05 – *Waste-to-energy* in Europe in 2016<sup>10</sup>



<sup>10</sup> CEWEP. Waste-to-energy: Energising your waste. 2018. Disponível em: <<http://www.cewep.eu/wp-content/uploads/2018/07/Interactive-presentation-2018-New-slides.pdf>>. Acesso em 03 mar. 2019.

Em termos mundiais, existem aproximadamente 2.430 usinas waste-to-energy de incineração em operação em todo o mundo<sup>11</sup>, sendo que mais de 90% das usinas de tratamento térmico utilizam a tecnologia da incineração por combustão em grelhas móveis (*mass burning*).

São diversos os fatores que podem explicar a utilização maior ou menor da recuperação energética em diversos países. Tomando como pressuposto que o direito pode vir a ser precursor do desenvolvimento econômico de determinados setores de uma nação<sup>12</sup>, pode-se afirmar que a adoção de instrumentos regulatórios têm sido um dos propulsores no desenvolvimento e adoção da recuperação energética em diversos, conferindo segurança jurídica e previsibilidade aos investidores.

Nos Estados Unidos, a indústria WTE emergiu nos anos de 1960 com a necessidade de encontrar um meio saudável de eliminar o lixo e substituir lixões abertos, tendo se fortalecido em 1970 com a necessidade de desenvolver recursos energéticos alternativos na era do petróleo árabe, em um momento que se pensava que a energia seria uma mercadoria escassa e os preços continuariam subindo. Contudo, mudanças políticas e na indústria impediram o desenvolvimento de usinas WTE, tendo sido empreendidos esforços na construção de novos e grandes aterros sanitários, além da permissão para expansão de aterros existentes. Originalmente, os regulamentos estaduais e federais favoreciam usinas WTE como alternativa, segura e ambientalmente saudável, aos aterros sanitários. Os incentivos federais incluíam doações para estudos de viabilidade e projetos pilotos, créditos fiscais para investimentos, tratamento tributário favorável para depreciação de equipamentos e financiamento público com juros reduzidos.<sup>13</sup> Atualmente, existem aproximadamente 87 plantas WTE de tratamento térmico de resíduos nos EUA, sendo que 26% são reciclados, 9% destinados a processos de compostagem, 13% destinados para usinas WTE e 52% para aterros sanitários.<sup>14</sup>

Em meados dos anos 90, a União Europeia começou a reconhecer o impacto potencial da gestão dos resíduos sólidos nas alterações climáticas, tendo introduzido metas para o desvio dos RSU dos aterros sanitários. No Reino Unido isso levou ao desenvolvimento de um mecanismo escalonador de impostos sobre a operação dos aterros sanitários e ao comércio de

---

<sup>11</sup> Ecoprog. Waste-to-Energy 2018/2019. Technologies, plants, projects, players and backgrounds of the global thermal waste treatment business. 11<sup>th</sup> edition, 2018.

<sup>12</sup> Vide GICO JR, Ivo Teixeira. Direito & desenvolvimento: o papel do direito no desenvolvimento econômico. In: Revista Direito e Desenvolvimento, João Pessoa, v. 8, n. 2, p. 110-127, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.unipe.br/index.php/direitoedesenvolvimento/article/view/370>>. Acesso em 18 abr. 2019; SHIRLEY, Mary M. Institutions and Development. Advances in New Institutional Analysis. Massachusetts: Edward Elgar, 2008.

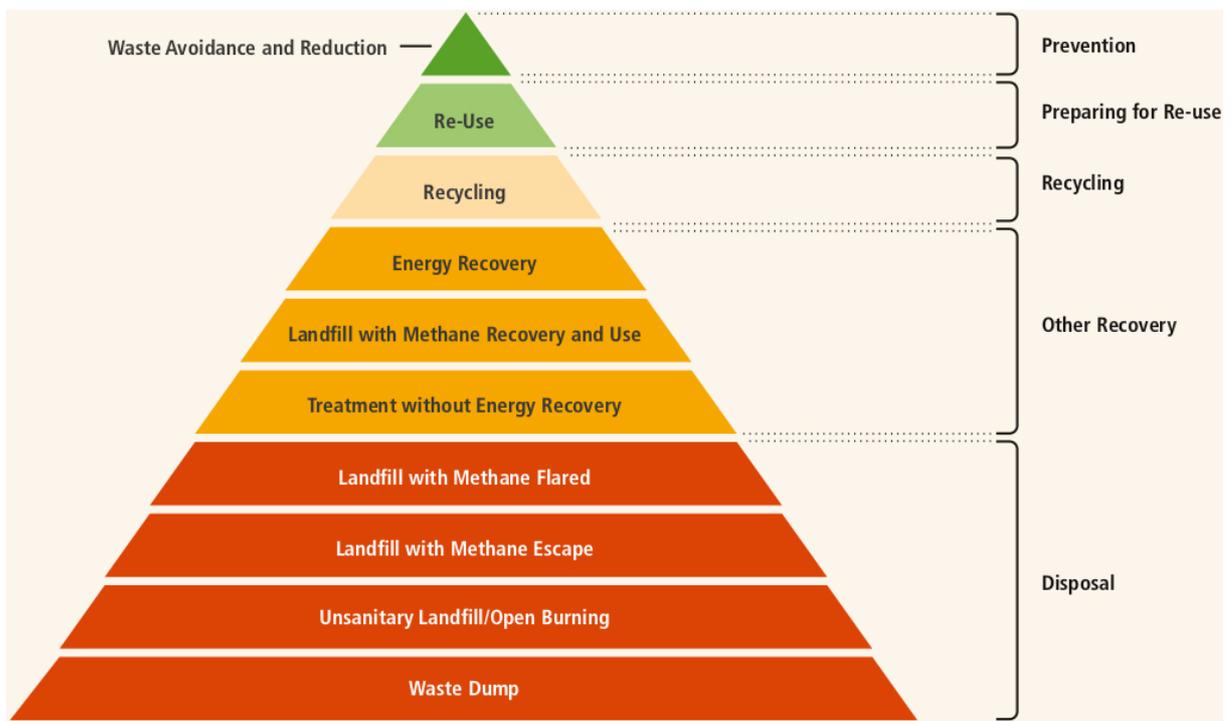
<sup>13</sup> BERENYI, Eileen B. e ROGOFF, Marc J. Is the Waste-to-Energy Industry Dead? Disponível em: <<https://foresternetwork.com/weekly/msw-management-weekly/waste/is-the-waste-to-energy-industry-dead/>>. Acesso em 03 mar. 2019; RAGOFF, Marc. J. e SCREVE, Francois. Waste-to-Energy: Technologies and Project Implementation. 2ª edição. Elsevier: Oxford, 2011, p. 60-65.

<sup>14</sup> SWANA. From Solid Waste Management to Resource Efficiency and Energy Recovery in The United States. 2018. Disponível em: <[http://www.foroenres2018.mx/presentaciones/13\\_10%20de%20oct%20Sara%20Bixby.pdf](http://www.foroenres2018.mx/presentaciones/13_10%20de%20oct%20Sara%20Bixby.pdf)>. Acesso em 03 mar. 2019.

permissões de aterros. Tais mecanismos ajudaram a impulsionar o desenvolvimento de usinas de geração de energia elétrica a partir de usinas de resíduos.<sup>15</sup>

O 5º Relatório de Avaliação do Clima, do IPCC, traz relevantes informações sobre o problema da emissão do metano na atmosfera gerado a partir do lixo, detalhando graficamente a hierarquia do lixo disciplinada pela Comissão Europeia, que segue a seguinte ordem de prioridades: (i) reuso; (ii) reciclagem; (iii) recuperação energética; (iv) aterro com captura, recuperação e uso do metano; (v) tratamento sem recuperação energética; (vi) aterro com queima do metano no flare; (vii) aterro sem captura do metano; (viii) aterro não sanitário [aterro controlado]; e (ix) despejo em lixo.<sup>16</sup>

Figura 16 – Hierarquia do lixo segundo o Conselho de União Europeia



A China tem hoje a maior capacidade instalada de usinas de tratamento térmico de rejeitos do mundo, com 7,3 GW de capacidade instalada, possuindo 339 usinas em operação até o final de 2017. A recuperação energética cresceu 1 GW por ano, em média, nos últimos cinco anos, e agora representa a maior forma de capacidade de bioenergia, capaz de gerenciar

<sup>15</sup> INGLATERRA. Department for Environment, Food & rural Affairs. Energy from waste: a guide to debate. Disponível em: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/284612/pb14130-energy-waste-201402.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/284612/pb14130-energy-waste-201402.pdf)>. Acesso em 03 mar. 2019.

<sup>16</sup> IPCC. AR 5 Climate Change 2014. Mitigation of Climate Change. Chapter 10 – Industry. Disponível em: <[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc\\_wg3\\_ar5\\_chapter10.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ipcc_wg3_ar5_chapter10.pdf)>. Acesso em 04 mar. 2019.

pouco mais de 100 milhões de toneladas de RSU por ano, o que representa quase 40% da produção nacional de RSU.<sup>17</sup>

Segundo o Waste Atlas, a Austrália possui apenas duas plantas antigas WTE em operação, em Sydney e Townsville, sendo que a predominância é de aterros sanitários<sup>18</sup>. As usinas WTE são denominadas pelos australianos como *Energy from Waste* (EfW) e classificadas pela legislação como fonte de energia renovável. Contudo, há uma regulamentação bastante restritiva que dificulta o desenvolvimento da indústria WTE. Os geradores são obrigados a realizar amostragem do seu fluxo de resíduos, para determinar o componente renovável de seu respectivo fluxo e, nesse sentido, a fração do fluxo de resíduos que é uma fonte elegível. Trata-se de um processo caro e demorado, que envolve auditores externos para amostrar e auditar o fluxo de resíduos a cada seis meses. Tais imposições acabaram atuando como elemento de dissuasão para os conselhos municipais australianos, que passaram a considerar a possibilidade de fazer a transição do aterro para outras formas de tratamento alternativo de resíduos.<sup>19</sup>

O Japão criou um sistema legal denominado Sociedade de Ciclo de Material Sadio, para que o consumo de recursos naturais seja conservado e a carga ambiental reduzida ao máximo possível. A Lei Básica para o Controle de Poluição Ambiental foi criada em 1967 e editada em 1993, sendo criado em 1994 o Plano Ambiental Básico. Em suma, desde 1970 o Japão tem criado uma gama de regulamentos para o tratamento dos RSU<sup>20</sup>, assim registrando índice de reciclagem de 20,8% do total de RSU produzido<sup>21</sup>, possui aproximadamente 310 plantas WTE em operação, eliminando 114.614 ton/dia de RSU, de um total de 37.822.620 ton/ano, o que representa 83,38% de todos os RSU pós-reciclagem.<sup>22</sup>

Importante destacar também que o Brasil assumiu compromissos internacionais com vistas a correta eliminação do lixo sólido nas grandes cidades. No Tratado Internacional Agenda 21 – a Cúpula da Terra – documento produzido na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992, conhecido como Eco-92, no Rio de Janeiro/RJ, há orientação no sentido de que haja coleta e eliminação do lixo, por meio (i) do desenvolvimento de tecnologias adequadas para a eliminação de lixo sólido, fundamentadas em uma avaliação

---

<sup>17</sup> IEA. Will energy from waste become the key form of bioenergy in Asia? Analysis from Renewables 2018. Paris, 2019. Disponível em: <<https://www.iea.org/newsroom/news/2019/january/will-energy-from-waste-become-the-key-form-of-bioenergy-in-asia.html>>. Acesso em 8 set. 2019.

<sup>18</sup> Waste Atlas. Disponível em: <<http://www.atlas.d-waste.com/>>. Acesso em 03 mar. 2019.

<sup>19</sup> WHARBURTON, Dick, FISHER Brian, VELD, Shirley In't, *Et al.* Renewable Energy Target Scheme. Report of the Expert Panel. 2014. Disponível em: <<https://apo.org.au/sites/default/files/resource-files/2014/08/apo-nid41058-1209321.pdf>>. Acesso em 20 mar. 2019.

<sup>20</sup> JAPÃO. Ministério do Meio Ambiente. Solid Waste Management and Recycling Technology of Japan. 2012. Disponível em: <<https://www.env.go.jp/en/recycle/smcs/attach/swmrt.pdf>>. Acesso em 03 mar. 2019.

<sup>21</sup> Waste Atlas. Disponível em: <<http://www.atlas.d-waste.com/>>. Acesso em 04 mar. 2019.

<sup>22</sup> THEMELIS, N. J. Waste-to-Energy technologies used in Japan. Earth Engineering Center, Columbia University, 2013. Disponível em: <[https://pdfs.semanticscholar.org/bfdb/859fb02ede97bdfed221674521369f4bf5e5.pdf?\\_ga=2.10532989.873479725.1551649619-1810211481.1551649619](https://pdfs.semanticscholar.org/bfdb/859fb02ede97bdfed221674521369f4bf5e5.pdf?_ga=2.10532989.873479725.1551649619-1810211481.1551649619)>. Acesso em 03 mar. 2019.

de seus riscos para a saúde, e por meio (ii) do desenvolvimento de instalações adequadas para a eliminação do lixo sólido nas grandes cidades.<sup>23</sup>

Novamente, o Rio de Janeiro/RJ recebeu a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio + 20, no ano de 2012. Ao tratar de cidades sustentáveis e assentamentos humanos, o Relatório indica a necessidade de abordagens integradas de planejamento e gestão, por meio de uma gestão sustentável de resíduos através da aplicação dos 3Rs (reduzir, reutilizar e reciclar). Na quarta mesa de discussões, encontra-se a recomendação de se promover o uso de resíduos como fonte de energia renovável em ambientes urbanos.<sup>24</sup>

Em 2015 foi votada a Agenda 2030, em reunião na sede da Organização das Nações Unidas (ONU) em Nova York, tendo sido traçados 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) globais e 169 metas<sup>25</sup>. Os ODS e metas são definidos em termos globais na forma de aspirações universais, integradas e indivisíveis, mas cada governo deve definir suas próprias metas nacionais nos processos de políticas e estratégias de planejamento, nos campos econômico, social e ambiental.

Dentre os objetivos de assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis (ODS 12), encontra-se a meta de alcançar o manejo ambientalmente saudável de todos os resíduos até 2020, e até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso<sup>26 27</sup>.

Outro potencial energético em exploração incipiente são os resíduos orgânicos, que a partir da biodigestão produz-se o biogás, que é utilizado para gerar energia elétrica. Ou seja, o biogás é um gás de alto poder calorífico produzido pela decomposição biológica anaeróbica de resíduo orgânico, que pode ser queimado em moto geradores para produção de energia elétrica. Além da geração de energia elétrica, após passar por um processo de purificação esse gás transforma-se em biometano, que possui a mesma destinação do gás natural, podendo ser utilizado em domicílios, indústrias e veículos automotores, por exemplo.

Uma usina de biometano possui vantagens sistêmicas por gerar energia elétrica próxima ao consumo, por ser uma usina autossuficiente e por incentivar a reutilização da matéria orgânica produzida no campo, considerando a relevância do agronegócio na composição da atividade econômica do País. De acordo com dados da ZEG Biogás, uma usina padrão de biogás

---

<sup>23</sup> ONU. Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Capítulo 6. Proteção e promoção das condições da saúde humana. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/\\_arquivos/cap06.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/cap06.pdf)> Acesso em: 03 mar. 2019.

<sup>24</sup> ONU. Report of the United Nations Conference on Sustainable Development. 2012. Disponível em: <[http://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/CONF.216/16&Lang=E](http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/CONF.216/16&Lang=E)>. Acesso em 23 mar. 2019

<sup>25</sup> A agenda foi resultado da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, Rio + 20, sediada novamente no Rio de Janeiro/RJ, tendo sido elaborado o documento final intitulado “O futuro que queremos”, cujo grupo de trabalho resultou nos 17 ODS e 169 metas da Agenda 2030.

<sup>26</sup> ONU. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>>. Acesso em 24 mar. 2019.

<sup>27</sup> O Brasil criou a Comissão Nacional para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, por meio do Decreto nº 8.892, de 27 de outubro de 2016.

equivale a 443.886 árvores plantadas, equivale a menos 1.073.697 km rodados por caminhões de lixo, por ano, 2.828.520 litros de diesel, por ano, 2.332.800 kg de GLP substituídos, por ano.

Importante destacar que a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) incluiu, pela primeira vez, o biogás no Plano Decenal da Expansão (PDE), prevendo uma geração de 30 MW por ano da fonte. No PDE 2027, a EPE aponta que o maior potencial de produção do biogás encontra-se na utilização dos resíduos do setor sucroenergético, podendo ser consumidor diretamente ou purificado, para produção de biometano.

De acordo com as premissas adotadas, o PDE 2027 estima que, em relação à biomassa, biogás (ambas de CVU nulo) e resíduos florestais, “a expansão total no horizonte decenal foi de 2.600 MW, representados no subsistema Sudeste/Centro-Oeste”.<sup>28</sup> Assim, justamente pelo potencial e a modesta participação desta fonte no ambiente regulado de comercialização de energia, a EPE aponta que o biogás pode ser “uma oferta na cesta de projetos candidatos à expansão centralizada”.<sup>29</sup>

No Brasil não há nenhuma usina de tratamento térmico de resíduos em operação, apenas a usina de biodigestão da CS Bioenergia em Curitiba, algumas pequenas plantas de P&D, e algumas usinas de captação de gás de aterro. Todavia, uma planta WTE gera, em média, 600 kWh de eletricidade por tonelada de RSU, ao passo que aterros com captadores de biogás extraem em média 65 kWh por tonelada, ou seja, uma usina WTE possui eficiência energética quase dez vezes superior, isso sem contar que a eletricidade gerada a partir de resíduos em ambiente de aterro é extraída lentamente ao longo do tempo, enquanto a eletricidade é gerada imediatamente em usina WTE.<sup>30</sup>

Segundo a EPE, o Brasil tem um potencial para gerar até 5,4% da demanda nacional por meio de usinas de tratamento térmico de RSU, com 106 unidades gerando 236.520 GWh/ano e uma potência instalada total de 3.176 MW. Há também o potencial de gerar 1,5% da demanda nacional por meio da biodigestão anaeróbica acelerada, com a capacidade instalada total de 868 MW, gerando 6.701 GWh/ano. No total, estima-se que os RSU podem gerar até 7% da demanda nacional.<sup>31</sup> Estima-se que o País poderá receber o montante aproximado de 28 bilhões de reais em investimentos e, assim, resultar em geração de emprego e renda, sendo que, até 2031, sejam necessários R\$ 11,6 bilhões/ano (aproximadamente US\$ 3 bilhões) em investimentos em

---

<sup>28</sup> Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Plano Decenal de Expansão de Energia 2027, p. 65. Disponível em: <[http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE%202027\\_aprovado\\_OFICIAL.pdf](http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Documents/PDE%202027_aprovado_OFICIAL.pdf)>. Acesso em: 20 ago. 2019

<sup>29</sup> *Ibidem*. p. 53.

<sup>30</sup> KLINGHOFFER, Naomi B. e CASTALDI, Marco J. Waste to energy conversion technology. Woodhead Publishing: Cambridge, 2013, p. 17.

<sup>31</sup> EPE. Inventário Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos. Nota Técnica DEA 18/14. Série Recursos Energéticos. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-311/DEA%2018%20-%20%20Invent%C3%A1rio%20Energ%C3%A9tico%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20Urbanos%5B1%5D.pdf>>. Acesso em 22 out. 2019.

infraestrutura para garantir a universalidade da gestão sustentável de resíduos sólidos no Brasil.<sup>32</sup>

Sendo assim, a recuperação de energia dos resíduos se traduz em (i) benefícios estratégicos, haja vista que contribui como fonte alternativa de energia; (ii) benefícios ambientais, porquanto contribuiu para a mitigação de GEE e evita contaminação dos recursos hídricos, tão escassos; (iii) benefícios socioeconômicos, oriundos do desenvolvimento de tecnologia nacional e emprego de mão de obra, tanto qualificada quanto não qualificada, nas várias etapas do processo da recuperação energética a partir dos resíduos. O desperdício, por outro lado, acarreta ônus para o poder público e para os cidadãos.

#### **4. Tecnologias existentes mais utilizadas**

A recuperação energética consiste nos métodos e processos industriais que permitem recuperar parte da energia contida nos RSU. Dentre os métodos existentes, os mais empregados utilizam a incineração por processo de combustão.<sup>33</sup> A composição do RSU também influencia na eficiência do sistema de recuperação energética, a depender da localização e de como são gerados, especialmente sobre a composição (mais ou menos resíduo orgânico), poder calorífico e umidade. Basicamente, a recuperação energética pode ser dividida em três grupos: (i) incineração *mass burning*, que opera com excesso de oxigênio, (iii) as modernas técnicas de *Mechanical Biological Treatment* (MBT), ou Tratamento Mecânico Biológico (TMB) e (ii) a gaseificação ou Pirólise, que opera com déficit de oxigênio.<sup>34</sup>

##### **4.1. Incineração *mass burning***

A incineração *mass burning* é a rota tecnológica mais difundida e empregada no mundo para tratar os RSU e assim reaproveitar o conteúdo energético inerente. Nesse processo, os RSU são depositados em um fosso de armazenamento sem necessidade alguma de pré-tratamento, ou seja, separação entre as parcelas orgânica e inorgânica. Através de garras, os RSU são dosados no sistema de alimentação das caldeiras ou fornos, para serem incinerados com excesso de oxigênio. Nesse processo são gerados gases quentes que trocam calor, em uma caldeira, com as paredes e tubos produzindo vapor em alta pressão e temperatura, para uso térmico ou em conjuntos de turbinas e geradores de energia termoelétrica. Os sistemas mais empregados são os de (i) Grelhas Móveis, (ii) Combustão de *Refused-derived-fuel* (RDF) ou (iii) Leito Fluidizado. Antes de serem lançados na atmosfera, os gases gerados no processo de combustão atravessam uma série de sistemas de controle ambiental para eliminação dos poluentes, sendo as emissões exigidas para tais usinas as mais restritivas entre todas as fontes de geração termoelétrica, como carvão, biomassa, óleo combustível e gás natural.<sup>35</sup>

<sup>32</sup> Climate Bonds Initiative. Oportunidades de investimento em infraestrutura à Nível Municipal no Brasil. 2018.

<sup>33</sup> BRANCHINI, Lisa. Waste-to-Energy: Advanced Cycles and New Design Concepts for Efficient Power Plants. Springer: Bologna, Italy, 2015, p. 19.

<sup>34</sup> ABRALPE e PLASTIVIDA. Caderno Informativo Recuperação Energética de Resíduos Sólidos Urbanos. 2012. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/download-caderno/>>. Acesso em 01 mar. 2019.

<sup>35</sup> THEMELIS, Nikolas J., BARRIGA, Maria Elena Diaz, ESTEVEZ, Paula, *Et al.* Guidebook for the Application of Waste to Energy Technologies in Latin America and The Caribbean. 2013. Disponível em: <

#### 4.2. *Mechanical Biological Treatment (MBT)*

O processamento de RSU por meio do MBT utiliza duas tecnologias principais. A primeira se dá através do método de Mechanical-biological Pre-treatment (MBP), ou Pré-tratamento Mecânico-biológico, que consiste na remoção da fração de RDF, para, em seguida, tratar o resíduo remanescente, antes que a maior parte dele seja aterrada. A segunda forma de MBT ocorre por meio da Mechanical Biological Stabilization (MBS), ou Estabilização Mecânico-biológica, em que, primeiro, se faz a compostagem do resíduo para secagem antes da extração de uma grande fração de RDF, e apenas uma pequena fração é aterrada. Esta tecnologia também é chamada de biosecagem. Em cada uma das duas tecnologias mencionadas está disponível uma gama de variações, a depender da composição do resíduo recebido e da rota da fração de RDF.<sup>36</sup>

#### 4.3. Gaseificação

O terceiro grupo de usinas WTE é o da gaseificação ou pirólise, em que os RSU sofrem um pré-tratamento, de forma a criar uma massa mais homogênea e seca. Na sequência são submetidos a tratamento térmico em altas temperaturas e ambiente pobre de oxigênio, situação em que os gases gerados no processo de combustão também precisam de sistemas de controle ambiental para eliminação dos poluentes. Em termos energéticos, a gaseificação possui um menor aproveitamento energético líquido. Em face da necessidade de realizar pré-tratamento e secagem dos RSU, os custos operacionais adicionais diminuem a sua competitividade em relação à incineração *mass burning*.<sup>37</sup>

No processo de gaseificação, o carbono e o hidrogênio presentes nos RSU reagem parcialmente com o oxigênio, através da combustão, gerando o gás de síntese (gás hidrogênio e monóxido de carbono conhecido como syngas), dióxido de carbono e cinzas. A gaseificação ocorre em um primeiro forno mediante combustão dos gases voláteis e geração de vapor em um segundo forno, ou pelo uso do syngas em um motor ou turbina, em cujo processo são utilizados equipamentos denominados gaseificadores, que podem ser configurados de diversas formas. O syngas pode ser queimado em geradores especiais para gerar energia elétrica ou utilizado como intermediário para reações que geram produtos químicos.<sup>38</sup> Os tipos mais comuns de gaseificadores são os de (i) Leito Fixo, (ii) Leito Fluidizado e (iii) Plasma.

#### 4.4. Pirólise

---

[http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/pressreleases/Guidebook\\_WTE\\_v5\\_July25\\_2013.pdf](http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/pressreleases/Guidebook_WTE_v5_July25_2013.pdf)>. Acesso em 04 mar. 2019; *Vide* RAGOFF, Marc. J. e SCREVE, Francois. Waste-to-Energy: Technologies and Project Implementation. 2ª edição. Elsevier: Oxford, 2011, p. 22-41.

<sup>36</sup> CHRISTENSEN, Thomas H., ANDERSEN, Lizzi. Solid Waste Technology & Management. Vol. 1 e 2. 2011. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/235672736\\_Solid\\_Waste\\_Technology\\_Management\\_Volume\\_1\\_2](https://www.researchgate.net/publication/235672736_Solid_Waste_Technology_Management_Volume_1_2)>. Acesso em 04 mar. 2019.

<sup>37</sup> ABRALPE e PLASTIVIDA. Caderno Informativo Recuperação Energética de Resíduos Sólidos Urbanos. 2012. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/download-caderno/>>. Acesso em 01 mar. 2019.

<sup>38</sup> *Ibidem*.

A pirólise é o tratamento desenvolvido totalmente sem a presença de oxigênio. Os componentes dos RSU são decompostos em hidrocarbonetos nas formas gasosa e cinzas. A fração gasosa pode ser destilada para se obter diversos hidrocarbonetos (gasolina, querosene e diesel) ou queimados em caldeiras ou para gerar energia elétrica, ou, ainda, oxidados parcialmente para se obter gás de síntese como ocorre na gaseificação.<sup>39</sup> Devido ao fato do processo de pirólise necessitar de fonte externa de energia, o mesmo não é apropriado e não tem sido aplicado em escala industrial para o processamento de RSU.<sup>40</sup>

## 5. Atributos das usinas *Waste-to-Energy* (WTE)

A adoção de usinas WTE tem sido motivada tanto pela necessidade de minimizar as externalidades ambientais do aterro quanto pelo objetivo de aumentar a participação da energia renovável. Durante a última década as plantas WTE foram criticadas por causar impactos negativos ao meio ambiente e à saúde pública, mas a realidade é que as plantas WTE requerem sistemas sofisticados de *Air Pollution Control* (APC), ou Controle de Poluição do Ar, tendo se tornado um dos processos industriais de alta temperatura mais limpos existentes.

Nesse sentido, uma usina WTE detém dois grandes atributos, quais sejam, não é poluente e possui baixíssima intermitência (principalmente quando comparado com as fontes renováveis eólica e solar), porquanto é uma fonte termoelétrica que detém o atributo de geração contínua e ininterrupta em sua operação, salvo paradas para manutenção que ocorrem esporadicamente e de forma planejada, o que, nesse sentido, contribui para os almejados critérios de estabilidade e confiabilidade do sistema elétrico. Além disso, uma usina WTE gera energia a preços competitivos e até menores do que as termoelétricas convencionais movidas a combustíveis fósseis.

As usinas de recuperação energética constituem forma de geração de energia cujo impacto ambiental é positivo, pois, a despeito de algumas externalidades, como a produção de pequena parcela de materiais tóxicos, as mesmas reduzem significativamente as externalidades ambientais que seriam causadas caso elas não fossem implementadas.

Na próxima seção discorreremos sobre o risco de o novo modelo comercial provocar descontinuidade no ciclo de investimento em empreendimentos que utilizem como insumo energético, de no mínimo, 50% de biomassa composta de resíduos sólidos urbanos e/ou biogás de aterro sanitário ou biodigestores de resíduos vegetais ou animais, assim como lodos de estação de tratamento de esgoto.

---

<sup>39</sup> ABRALPE e PLASTIVIDA. Caderno Informativo Recuperação Energética de Resíduos Sólidos Urbanos. 2012. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/download-caderno/>>. Acesso em 01 mar. 2019.

<sup>40</sup> THEMELIS, Nikolas J., BARRIGA, Maria Elena Diaz, ESTEVEZ, Paula, *Et al.* Guidebook for the Application of Waste to Energy Technologies in Latin America and The Caribbean. 2013. Disponível em: <[http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/pressreleases/Guidebook\\_WTE\\_v5\\_July25\\_2013.pdf](http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/pressreleases/Guidebook_WTE_v5_July25_2013.pdf)>. Acesso em 05 mar. 2019.

## 5. Risco de descontinuidade das usinas WTE e incompatibilização do critério de suprimento e método de cálculo de garantia física.

A Resolução Normativa ANEEL nº 77/2004 concede desconto de 100% na TUST ou na TUSD, desde que o empreendimento utilize como insumo energético, no mínimo, 50% de biomassa composta de resíduos sólidos urbanos e/ou biogás de aterro sanitário ou biodigestores de resíduos vegetais ou animais, assim como lodos de estação de tratamento de esgoto.<sup>41</sup>

Como já comunicado em diversas ocasiões por representantes do MME, um dos princípios do GT Modernização é estabelecer o fim dos subsídios. Concordamos que os subsídios devam ser descontinuados para as fontes que não só alcançaram o nível de viabilidade econômica, como também conseguiram ganho de escala a ponto de apresentarem preços finais decrescentes.

Porém, esse não é o caso das usinas WTE. Essa tecnologia encontra-se em estágio distinto de maturação quando comparada às fontes eólicas ou solares, por exemplo. A lógica da implantação do incentivo do desconto na TUSD e TUST<sup>42</sup> busca internalizar os benefícios ambientais dessa fonte. A sua descontinuação no atual estágio representaria contrassenso em relação ao objetivo original bem como a experiência internacional.

Ao redor do mundo, as usinas WTE são instaladas nos centros de carga, dentro das grandes cidades, haja vista que são usinas não poluentes, possuem filtros que eliminam as emissões de gases tóxicos e mal odor, e com isso evitam emissões de gases de efeito estufa pelo transporte do lixo para grandes distâncias, facilitando também o transporte e a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Face ao exposto, a descontinuidade do desconto na TUSD e TUST de usinas WTE impediria os centros de carga do SIN terem uma fonte limpa e firme, com baixa intermitência na sua produção.

Ainda não foi anunciado se haveria mudanças na metodologia de cálculo de garantia física de empreendimentos não despachados centralizadamente (categorial a qual **se enquadra** vasta maioria dos projetos WTE). Também poderemos depreender, por ora, que não está em análise pelo GT a incorporação de atributos ambientais no modelo proposto de leilão combinatório.

Nesse sentido, gostaríamos de trazer algumas reflexões sobre o critério de suprimento e como esse seria considerado no cálculo da garantia física de empreendimentos despachados centralizadamente. Embora tal categoria **não enquadre** atualmente a vasta maioria dos projetos WTE, nosso objetivo é alertar sobre a desconsideração de atributos socio ambientais e a

---

<sup>41</sup> Vide art. 3º, inciso IV, da Resolução Normativa ANEEL nº 77/2004, com a redação dada pela Resolução Normativa nº 271/2007. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/bren2004077.pdf>>. Acesso em 13 mar. 2019.

<sup>42</sup> ANEEL. Resolução Normativa nº 271, de 3 de julho de 2007. Altera a redação dos arts. 1º e 3º da Resolução Normativa nº 77, de 18 de agosto de 2004. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2007271.pdf>> Acesso em: 27 jun. 2017.

contribuição à segurança do suprimento promovidos pelas usinas localizadas nos centros de carga:

- i) A retirada do desconto da TUSD e TUST de usinas WTE (já relatado acima), e;
- ii) Não consideração de análise de confiabilidade composta (geração e transmissão) no cálculo da Garantia Física.

Ao final, trazemos uma proposição de mecanismo de transição para melhor aproveitamento dos benefícios trazidos por esses empreendimentos à sociedade e ao Sistema Interligado Nacional - SIN.

### **5.1. Não consideração de análise de confiabilidade composta (geração e transmissão) no cálculo da Garantia Física de empreendimentos despachados centralizadamente.**

A presente seção tem o objetivo de apresentar o entendimento da ABREN em relação ao exposto na Nota Técnica da Consulta Pública MME nº 80/2019, a qual tem desdobramento na Consulta Pública ora em tela (Consulta Pública MME nº 83/2019). Serão expostos pontos de vista da ABREN a partir da sua análise de algumas das referências bibliográficas citadas na Nota Técnica objeto da Consulta Pública MME nº 80/2019, bem como em outras pesquisas sobre o tema.

#### **5.1.1. Introdução**

No entendimento preliminar da ABREN, em relação à metodologia proposta, depreende-se, por ora, diante do exposto na Nota Técnica da Consulta Pública MME nº 80/2019, que a metodologia proposta substituirá a atual metodologia de cálculo da garantia física de novos empreendimentos de geração. Em princípio, não haveria mais a separação entre bloco hidráulico e bloco térmico e período crítico. As garantias físicas de todas as fontes despachadas centralizadamente seriam calculadas sob o mesmo método e adviriam da repartição da demanda do sistema na proporção da geração esperada de cada projeto. Haveria ainda um acréscimo de garantia física advinda da expectativa de geração do projeto nos piores cenários (definido nos critérios do CVaR).

Com relação às métricas de risco, entendemos que os critérios utilizados na avaliação da coerência das medidas de risco **seriam violados** caso não haja investigação e simulações considerando a incorporação das restrições de confiabilidade no problema de planejamento da expansão da geração. Desse modo, julgamos importante perseguir a **integração de análise de confiabilidade de geração-transmissão numa mesma estrutura analítica, que reconheça e explicita as contribuições de ambos os subsistemas para a confiabilidade a nível dos consumidores, o que constitui um importante avanço metodológico**<sup>43</sup>. A desconsideração

---

<sup>43</sup> Planejamento Integrado de Sistemas Multiárea com restrições de energia e confiabilidade: uma abordagem via programação estocástica. Filho, Marciano Morozowki. Tese de Doutorado UFRJ, 1995.

da confiabilidade composta (geração e transmissão) subestima os CMOs e, por conseguinte a contribuição dos empreendimentos na metodologia de cálculo da Garantia Física.

Adicionalmente, entendemos ser importante retomar as investigações sobre o custo do déficit. Historicamente, podemos afirmar que a introdução do CVaR nos modelos computacionais utilizados no planejamento e operação do SIN foi motivada pela baixa eficácia vista até então do custo de déficit como sinalizador e indutor da expansão e médio prazos, pois a probabilidade dos estados de déficit revela-se pequena, e os déficits no longo prazo contavam muito pouco no custo de operação. Em outras palavras, o modelo apresentava-se “míope”, exceto se o estado do sistema estivesse muito degradado (baixo estoque e baixa afluência), mas sem tempo hábil para construção de novos empreendimentos de geração<sup>44</sup>.

No entanto, é necessário sanar a seguinte dúvida: tendo em vista que o custo de déficit do SIN encontra-se subestimado, os parâmetros alfa e lambda “compensam” de forma equivalente a subestimação do custo do déficit? Como isso se desdobra no planejamento e na operação? Tais questionamentos revelam-se importantes em um momento em que se discute a transição no Brasil de um mercado only-energy para a implantação de um mercado de capacidade (Capacity Market).

A Nota Técnica objeto da Consulta Pública MME nº 80/2019 sugere a adoção do LOLP (Loss of Load Probability). No nosso entendimento essa métrica não é sensível à severidade dos cenários com cortes de carga. Mesmo quando associada a EPNS (Expected Power Not Supplied), a qual reflete o valor esperado do corte de carga, essa métrica é uma média de todos os cenários, e acaba ficando diluída, podendo não revelar a presença de eventos desastrosos. Talvez, provavelmente para contornar essas deficiências, a Nota Técnica objeto da Consulta Pública MME nº 80/2019 associa tais métricas ao CVaR. Cabe ressaltar que nos causou surpresa não existir nenhum comentário sobre o VOLL (Value of Lost Load), apesar de ser amplamente explorada nas fontes bibliográficas, tendo em vista que é critério utilizado em todos os operadores do sistema dos EUA, Canadá e Europa. Neste sentido, a presente contribuição traz algumas reflexões a partir das próprias referências bibliográficas utilizadas na Nota Técnica objeto da Consulta Pública MME nº 80/2019.

### ***5.1.2. Métricas de risco e compatibilização do critério de suprimento e a metodologia de cálculo de garantia física***

Entre as fontes da pesquisa internacional citadas na Nota Técnica, objeto Consulta Pública MME nº 80/2019, está o relatório “*Resource Adequacy Requirements: Reliability and Economic Implications*” preparado para a FERC – Federal Energy Regulatory Commission. O referido relatório avaliou as implicações econômicas e a confiabilidade no sistema elétrico americano, tendo em vista as diferentes abordagens de *Resource Adequacy* vigentes naquele

---

<sup>44</sup> Formação do Preço, atração de investimentos e gerenciamento de Risco no Mercado Brasileiro de Energia Elétrica. David, Pedro. Tese de Doutorado PUC- Rio, 2004

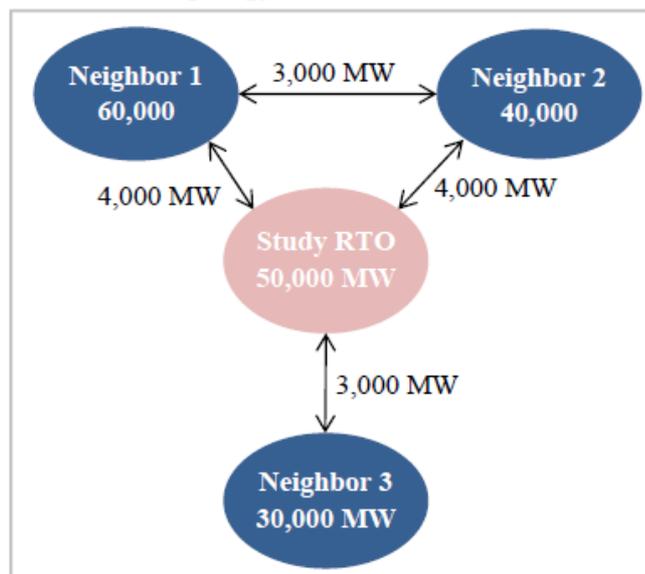
País. Faremos alguns comentários sobre o exposto naquele relatório, bem como em outras fontes utilizadas pela Nota Técnica *vis a vis* a proposta nesta Consulta Pública.

Os EUA e Canadá planejam seus sistemas elétricos para que haja uma reserva (capacidade instalada extra) suficiente para atender o 1-in-10 standard, que normalmente é aplicado sob duas formas: (i) um evento em dez anos se traduz em 0,1 Loss of Load Events (LOLE) por ano independentemente da magnitude ou duração do eventos de corte de carga, e (ii) um dia em dez anos se traduz em perda de 2,4 de Loss of Load Hours (LOLH), independentemente da magnitude ou número de tais interrupções.

Para averiguar as implicações econômicas do 1-in-10 *resource adequacy standard* são conduzidas simulações utilizando por meio de modelos tais como o SERVM - Strategic Energy and Risk Valuation Model, que considera um hipotético RTO Regional Transmission Organization com um pico de carga de 50.000 MW, e que recebe 11.000 MW de transmissão para três regiões vizinhas com um pico combinado de 130.000 MW (figura 1 abaixo). Embora seja um RTO hipotético, as características modelas representam com elevada verossimilhança com o perfil de carga horária dos sistemas reais, diversidade de carga, mix de diversas fontes de energia, estatísticas de desempenho de geração, condições climáticas, penetrações de resposta à demanda e outras características derivadas de dados reais do sistema de energia dos EUA.

Figura 1 - Hipotético RTO Regional Transmission Organization

#### Transmission Topology and Non-Coincident Peak Loads



*Notes:*

Stated intertie ratings represent the path maximum.

See Appendix B.1 for additional detail on intertie availability.

São feitas avaliações probabilísticas das condições de *resource adequacy*, simulando a geração horária, a disponibilidade, perfis de carga, incerteza de carga, disponibilidade de transmissão utilizando métricas como o LOLE e o LOLH, considerando estudos de

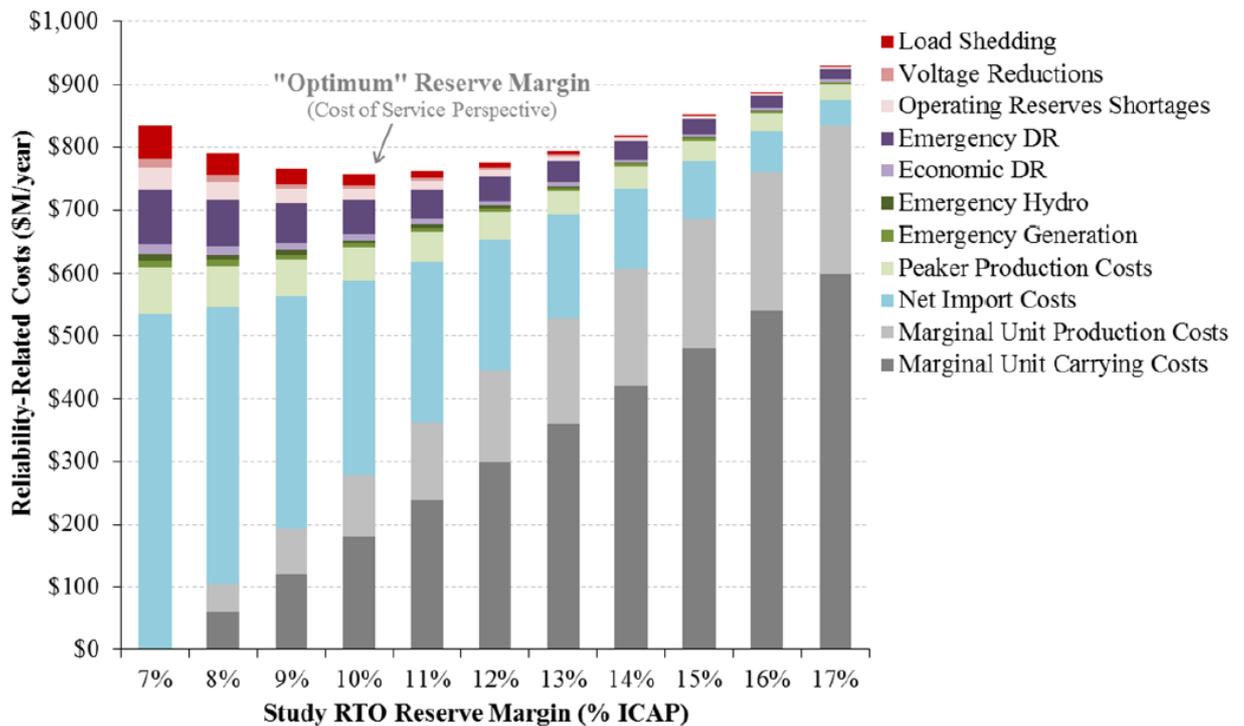
**confiabilidade contemplando cenários de interrupção da geração e da transmissão por hora:**

We probabilistically evaluate resource adequacy conditions by simulating hourly generation availability, load profiles, load uncertainty, transmission availability, and other factors to estimate standard reliability metrics including LOLE and LOLH, as well as the economic implications of different planning reserve margins. We use 9,600 annual simulations for each case and Study RTO planning reserve margin level to evaluate: (1) **reliability outcomes** considering **hourly generation and transmission intertie outages**, uncertainties in weather, hydro, wind, and solar conditions, and economic load growth uncertainty; and (2) economic outcomes including hourly and annual production costs, customer costs, market prices, net import costs, load shed costs, and generator energy margins. (grifos nossos).

A recomendação do estudo é de que haja uma reserva de 15,2% de capacidade sob o critério 0,1 LOLE ou uma reserva de 8,4% para o critério 2,4 LOLH. A figura abaixo sintetiza a conclusão do estudo sobre as implicações econômicas do planejamento da reserva, bem como o trade-off entre custos com confiabilidade (que se reduz com o aumento de reserva) e custos de oportunidade para os investidores de energia (que aumenta com o aumento de reserva). Adicionalmente, expõe que, sob o perfil neutro de risco, a reserva ótima sob o ponto de vista da sociedade seria de 7,9% da capacidade, desde que cada RTO vizinho continue mantendo uma reserva de 15% (figura 2 abaixo).

Figura 2 - Hipotético RTO Regional Transmission Organization

**Study RTO Reliability Costs as a Function of Study RTO Reserve Margin**  
(Risk-Neutral, Cost-of-Service Perspective)

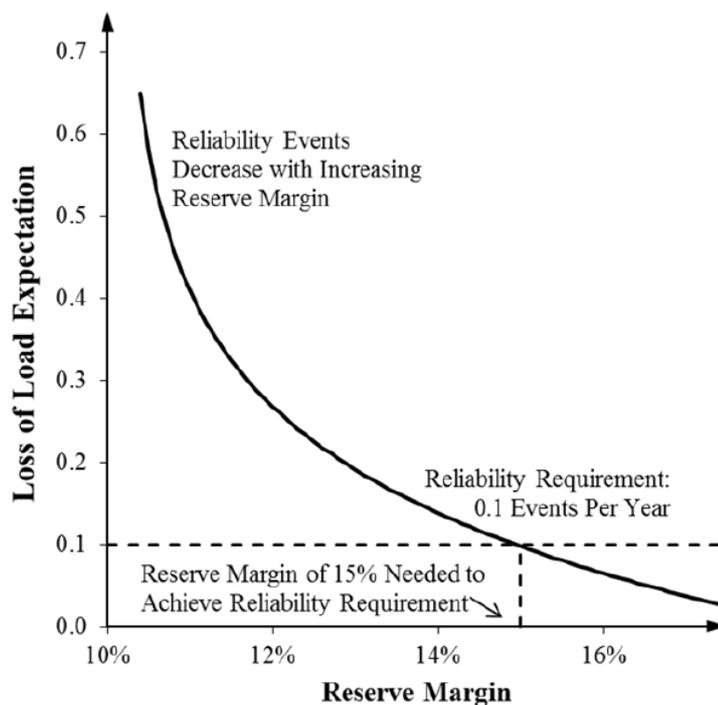


Como fundamento das análises supracitadas está a utilização do value of lost load (VOLL):

To understand the economic value of different resource adequacy levels, one must also estimate the value of reliability to customers. One component of this reliability value is the ability to avoid costly load shedding events, the value of which can be estimated by: (1) determining the approximate value of lost load (VOLL), which is the cost of an outage to customers or the price that an average customer would be willing to pay to avoid an involuntary interruption of their electricity supply; and (2) multiplying VOLL by the amount of load shed. This estimate of the economic cost of load shed events will be a decreasing function of the reserve margin with a shape similar to that in Figure 1. However, as we discuss further below, the system-wide expected VOLL is only one component of total reliability-related system and customer costs that must be considered when evaluating the economic implications of different resource adequacy levels.

O VOLL é uma variável difícil de mensurar. Mas, devido a sua importância no planejamento dos sistemas, ele não é deixado de lado. Dessa forma, a maioria dos países estimam o VOLL. No relatório preparado para a FERC, citado anteriormente, é apresentada uma avaliação da relação entre preço teto, critério de suprimento e reserva – a qual demonstra-se no extrato e gráfico abaixo.

### Reliability vs. Reserve Margin



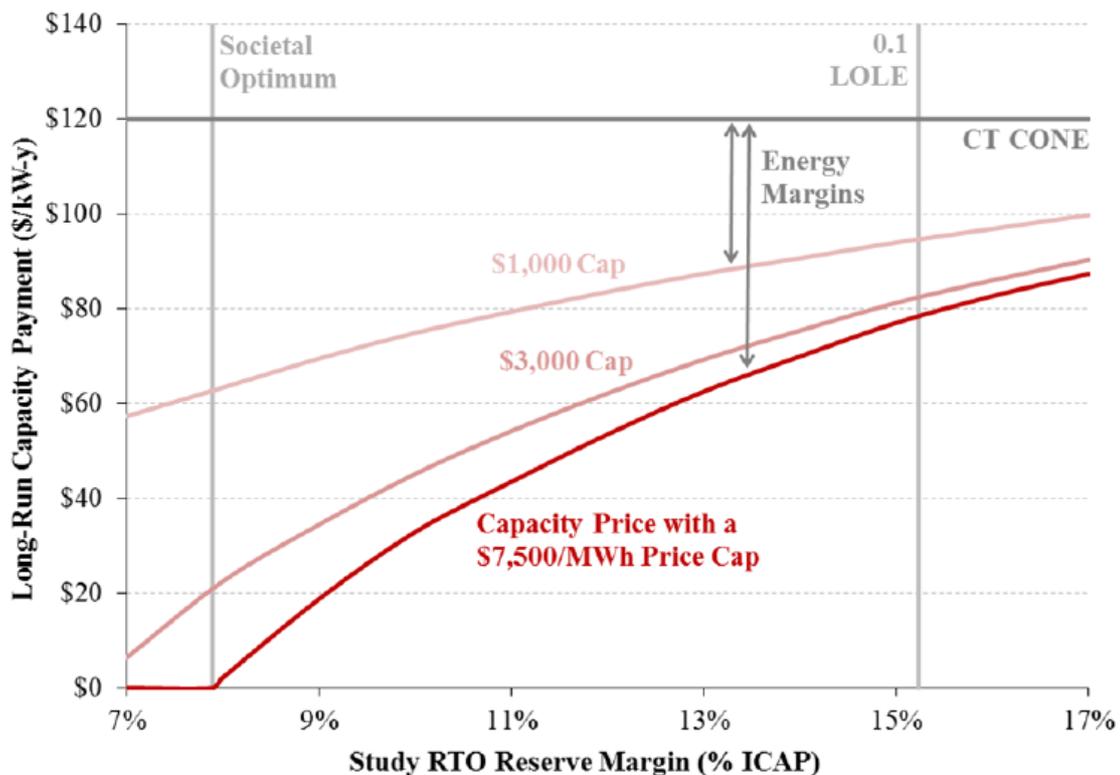
Assim como o nível de reservas é influenciado pelo do critério de suprimento utilizado, o preço teto do mercado tem rebatimento no trade-off entre formar reservas dentro do sistema ou importar do sistema vizinho. Da mesma forma, o preço teto impacta diferentemente os

sistemas conforme seu desenho de mercado. Nos mercados “puros” de energia (que não sejam mercado de capacidade) o valor de preço teto definido abaixo do VOLL resulta em subinvestimento, ao passo que isso não ocorre nos mercados por capacidade. Por outro lado, um preço teto abaixo do VOLL no mercado por capacidade, aumenta significativamente os preços da capacidade.

## 2. Impact of Lower Energy Market Price Caps on the Capacity Market

(..) Figure 33 illustrates this effect for our Study RTO, by showing the equilibrium capacity price level for simulation cases where the energy price cap is: (a) set at the VOLL of \$7,500/MWh as in the Base Case; (b) reduced to \$3,000/MWh; and (c) reduced to \$1,000/MWh. effect for our Study RTO, by showing the equilibrium capacity price level for simulation cases where the energy price cap is: (a) set at the VOLL of \$7,500/MWh as in the Base Case; (b) reduced to \$3,000/MWh; and (c) reduced to \$1,000/MWh.

### Equilibrium Capacity Prices with Different Energy Market Price Caps



O exposto trazido até então sobre o papel do VOLL nos mercados maduros busca jogar luz sobre qual seria o “real” valor que os consumidores atribuem à capacidade. Nesse sentido, vale à pena repetir passagem da Nota Técnica objeto da Consulta Pública MME nº 80/2019:

Essa nova expressão passa a considerar a contribuição do projeto para atender o critério de garantia de suprimento e o valor **que os consumidores atribuem a essa capacidade**. Conforme pode-se desenvolver, a partir dessa expressão geral, ao se verificar o caso específico em que a restrição CVaR do déficit não é o critério ativo e, portanto, o valor de  $\lambda$  é nulo, obtém-se a mesma expressão vigente (sem o novo critério).

A consideração nos mercados maduros de estudos de confiabilidade, contemplando cenários de interrupção da geração e da transmissão por hora no planejamento, visam identificar o “verdadeiro” valor em risco de uma falha severa, mesmo que pouco provável. As premissas utilizadas nas simulações utilizadas no SIN desconsideram esse fator (considera intercâmbio infinito), e, em tese, subestimam os valores de CMO, que ao final do curso subestimaria o cálculo da garantia física dos empreendimentos localizados nos centros de carga.

Tal preocupação está registrada em bibliografias utilizadas pela Nota Técnica objeto da Consulta Pública MME nº 80/2019. Por exemplo, o trabalho de Cesar, apoia-se no trabalho de Thomé<sup>45</sup> :

O maior número de publicações sobre o tema da expansão dos sistemas elétricos não regulados é relacionado à expansão da malha de transmissão. Isso se deve ao fato de que a inserção de fontes em ambiente competitivo incorre em maior necessidade do planejamento central, devido a aspectos técnicos, como estabilidade e confiabilidade do sistema de transmissão. (grifos nossos)

Na seção de conclusões do trabalho de Thomé é exposto :

Com respeito aos trabalhos futuros relacionados ao problema que foi abordado nesta dissertação, destacam-se os seguintes:

Outra variável aleatória é o estado operativo das unidades geradoras e linhas de transmissão, que podem estar em operação normal ou em contingência (falha). Em geral, o estudo de planejamento assume uma disponibilidade média dos equipamentos e a análise de confiabilidade de um sistema é realizada em um estudo posterior. Entretanto, a estrutura do problema de planejamento possibilita a incorporação de restrições de confiabilidade na metodologia de solução apresentada. O objetivo é obter um plano de expansão que seja ao mesmo tempo econômico e atenda a critérios de confiabilidade estabelecidos.

Cabe ressaltar que nos causou surpresa a sugestão pela Nota Técnica, objeto da Consulta Pública MME nº 80/2019 do LOLP, o qual é utilizado em apenas um dentre os 16 operadores do sistema da América do Norte. A Nota Técnica, objeto da Consulta Pública MME nº 80/2019, sugere a adoção do LOLP em conjunto com EPNS. Nesse sentido, vale à pena citar do trabalho de Costa Junior, que na seção de conclusões expõe:

---

<sup>45</sup> Thomé, Fernanda. Aplicação de técnica de decomposição com o cálculo de multiplicadores implícitos no planejamento da expansão da geração e rede de transmissão de sistemas elétricos. Dissertação de Mestrado UFRJ 2008.

A LOLP reflete a quantidade de cenários deficientes, entretanto não é sensível à severidade dos cenários com cortes de carga.

A EPNS (Expected Power Not Supplied) reflete o valor esperado do corte de carga, capturando em média o risco do sistema. Por outro lado, como trata-se da média de todos os cenários, esta medida acaba ficando diluída, podendo não revelar a presença de eventos desastrosos.

Por sua vez, na seção sobre trabalhos futuros, Costa Junior <sup>46</sup> expõe:

Custo implícito de confiabilidade

A adição de restrições de confiabilidade ao problema de planejamento obriga a construção de investimentos adicionais para o atendimento dos critérios de risco.

(...)

Rede de Transmissão

(...)

Neste trabalho, considerou-se a incorporação das restrições de confiabilidade no problema de planejamento da expansão da geração. Entretanto, sugere-se a extensão do modelo para consideração do problema de planejamento integrado geração e transmissão. Para isto, seria necessário alterar os modelos de análise operativa e de confiabilidade de modo que seja considerado o modelo de fluxo de potência para a representação da rede de transmissão, assim como a obtenção dos cortes de Benders associados aos elementos da rede (circuitos e transformadores)

Desta forma, a integração da análise de confiabilidade de geração-transmissão, numa mesma estrutura análise, que reconheça e explicita as contribuições de ambos os subsistemas para a confiabilidade a nível consumidores, constituiria um importante avanço metodológico<sup>47</sup> a ser considerado nas próximas fases do GT Modernização.

Face ao exposto, a nossa percepção é que os critérios utilizados na avaliação da coerência das medidas de risco seriam violados caso não haja investigação e simulações considerando a incorporação das restrições de confiabilidade no problema de planejamento, conforme supracitado. Em outras palavras, as métricas de risco sugeridas na Nota Técnica, objeto da Consulta Pública MME nº 80/2019 (tabela 1 a seguir), violariam a avaliação de coerência das medidas de risco apresentadas nas tabelas 2 a 3 da sequência a seguir.

Tabela 1

|                 | Critérios de Garantia de Suprimento |                  |
|-----------------|-------------------------------------|------------------|
|                 | <b>Segurança</b>                    | <b>Econômico</b> |
| <b>Energia</b>  | CVaR [ENS]                          | CVaR [CMO]       |
| <b>Potência</b> | LOLP /<br>CVaR [PNS]                |                  |

<sup>46</sup> Junior, Luiz Costa. Incorporação de restrições de confiabilidade ao problema de planejamento ótimo da expansão de sistemas elétricos. Dissertação de Mestrado UFRJ 2008.

<sup>47</sup> Planejamento Integrado de Sistemas Multiárea com restrições de energia e confiabilidade: uma abordagem via programação estocástica. Filho, Marciano Morozowki. Tese de Doutorado UFRJ, 1995.

A Nota Técnica, objeto da Consulta Pública MME nº 80/2019, expõe que foi realizada uma pesquisa internacional com o objetivo de levantar as métricas de risco aplicadas em outros países considerados de interesse. E a partir de análise com base nos critérios listados nas tabelas 1 e 2 abaixo, sugeriu a adoção das métricas CVaR [ENS], LOLP / CVaR [ENS] e CVaR CMO, tal como ilustrado na tabela 3.

Tabela 2 Propriedades para avaliar coerência das medidas de risco.

| Entrada             | Saída            |
|---------------------|------------------|
| Adicionar uma usina | Reduzir o risco  |
| Aumentar a demanda  | Aumentar o risco |

Tabela 3 - Propriedades para avaliar coerência das medidas de risco

| Propriedade               | Efeito       | Propriedade  |
|---------------------------|--------------|--|
| Invariância de translação | Deslocamento | Ao adicionar uma oferta certa de energia ao sistema, a medida de risco reduzirá na quantidade exata da oferta adicionada.  |
| Homogeneidade Positiva    | Escala       | Se um sistema for reduzido ou amplificado, a medida de risco sofrerá o mesmo efeito exatamente na mesma proporção.   |
| Monotonicidade            | Dominância   | Ao se comparar dois sistemas, caso a distribuição de probabilidade acumulada da variável de interesse (ex.: déficit) de um sistema for inferior à de outro sistema, em todos os percentis, a medida apresenta menor risco para o primeiro sistema. |
| Subaditividade            | Portfólio    | A medida de risco deve refletir que o risco de um portfólio, composto por dois sistemas, é igual ou inferior à soma de seus riscos individuais.  |

## 6. Análise de Impacto Regulatório (AIR)

A AIR consiste na análise e avaliação dos possíveis benefícios, custos e impactos de regulações novas ou já existentes<sup>48</sup>, através de método capaz de ajudar no desenho, na implementação e no monitoramento de melhorias dos sistemas regulatórios, oferecendo uma metodologia de avaliação das consequências regulatórias.<sup>49</sup> Tem sido empreendida em diversos países como ferramenta estratégica imprescindível à eficiência regulatória, sendo utilizada por órgãos vinculados ao Poder Executivo e que possuem a atribuição de orientar e fiscalizar a

<sup>48</sup> OECD. Best Practice Principles for Improving Regulatory Enforcement and Inspections. France, 2013.

Disponível em: <<http://www.oecd.org/gov/regulatory-policy/Best%20practice%20for%20improving%20Inspections%20and%20enforcement.docx>>. Acesso em 06 mar. 2019.

<sup>49</sup> KIRKPATRICK, Colin e PARKER, David. Regulatory Impact Assessment and Regulatory Governance in Developing Countries. Public Administration and development. 2004. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/44835032\\_Regulatory\\_impact\\_assessment\\_and\\_regulatory\\_governance\\_in\\_developing\\_countries](https://www.researchgate.net/publication/44835032_Regulatory_impact_assessment_and_regulatory_governance_in_developing_countries)>. Acesso em: 06 mar. 2019.

atuação das diversas agências reguladoras.<sup>50</sup>

A AIR tem por objetivo auxiliar na tomada de decisão e contribuir para uma regulação eficiente, eficaz, transparente e responsável, constituindo-se assim em um dos pilares da governança regulatória. Ainda, auxilia na redução dos riscos associados à interferência na atividade econômica, confere maior previsibilidade nesse processo, o que resulta em ganhos em eficiência e qualidade na regulação. Permite ainda a efetiva participação dos agentes interessados (*stakeholders*), seja por meio da participação em consulta pública ou audiência pública, conferindo maior transparência e possibilitando uma prestação de contas, inclusive podendo responsabilizar as falhas cometidas pelo regulador (*accountability*), tudo com o objetivo de primar por segurança e estabilidade regulatória.<sup>51</sup>

Com efeito, passa-se a legitimar a tomada de decisão do regulador, pautada com base em evidências empíricas, o que afasta decisões discricionárias e imotivadas no processo de edição de regulamentos, assim como a indevida e prejudicial intervenção da administração pública na regulação da atividade econômica, o que também ocorre por meio da desregulação. A AIR tem como finalidade que a atividade regulada resulte em maior atratividade de investimentos, maior competitividade do mercado (livre concorrência) e afaste abusos do poder econômico.<sup>52 53</sup>

Sinteticamente, o procedimento de uma AIR subdivide-se nas seguintes fases: (i) descrição com mapeamento das normas vigentes, definição do problema e objetivos políticos e demonstração da necessidade de nova regulação; (ii) opções e alternativas que podem ser adotadas, inclusive não regulatórias; (iii) custos diretos e indiretos para quantificar os impactos da regulação (econômicos, financeiros, sociais e ambientais); (iv) consulta pública para coleta de informações com participação dos interessados (*stakeholders*); (v) fase de cumprimento e execução com descrição da política de conformidade entre as normas e os instrumentos

---

<sup>50</sup> OECD. Regulatory Impact Analysis. Best Practices in OECD Countries. Paris, 1997. Disponível em: <<http://www.oecd.org/gov/regulatory-policy/ria.htm>>. Acesso em: 06 mar. 2019.

<sup>51</sup> TISI, Yuri Schmitke Almeida Belchior. Análise de Impacto Regulatório – AIR como Garantia de Segurança e Estabilidade Regulatória. Canal Energia. São Paulo, 2016.

<sup>52</sup> *Ibid.*

<sup>53</sup> A OCDE é a principal instituição internacional que incentiva a adoção de AIR, por meio de manuais e procedimentos que são endereçados aos 34 países membros e àqueles que almejam melhores práticas regulatórias. Ainda que o Brasil ainda não seja um membro efetivo, algumas das orientações da OCDE têm sido implementadas. Na União Europeia, a AIR foi implementada no âmbito do Impact Assessment Board (IAB), órgão vinculado ao Gabinete do Secretário-Geral da Comissão Europeia, instituído em 2006. O Office of Information and Regulatory Affairs (OIRA) foi criado nos Estados Unidos em 1980, sendo vinculado ao Office of Management and Budget (OMB) da Casa Branca, cuja competência é avaliar a atividade desempenhada pelas agências reguladoras federais, nos casos em que o impacto econômico é acima de 100 milhões de dólares estadunidenses. O Reino Unido adota AIR desde a década de 80. Em 2012, houve uma reestruturação e foi criado o Better Regulation Delivery Office (BRDO), órgão vinculado ao Department for Business, Innovation and Skills (BIS). A Alemanha implementou a AIR por meio do Nationaler Normenkontrollrat (NKR), ou Conselho Nacional de Controle de Normas, que é um órgão vinculado ao Chefe do Governo Federal (Chancelaria), instituído em 2006. Os mexicanos instituíram, no ano 2000, a Comisión Federal de Mejora Regulatoria (COFEMER), vinculada à Secretaria de Economia, instituída. Trata-se da única experiência empreendida na América Latina, cuja adoção de AIR tem colocado o México como detentor de alguns dos melhores indicadores de eficiência regulatória do mundo. (OECD. *OECD Regulatory Policy Outlook 2015. Evidence-based policy making through RIA*. France, 2015).

garantidores de cumprimento; e (vi) acompanhamento regulatório com mecanismos de coleta de informação e definição da validade da norma regulatória (manutenção, modificação ou extinção).<sup>54</sup>

De forma semelhante é o procedimento adotado pela Better Regulation Delivery Office (BRDO) no Reino Unido, que dispõe sobre diversas fases sequenciais a serem seguidas, na seguinte ordem: (i) definição do problema e dos objetivos a alcançar; (ii) consulta com participação dos *stakeholders* para validar as conclusões alcançadas nas fases anteriores; (iii) seleção das diferentes opções a serem consideradas; (iv) escolha do método de análise; (v) mapeamento de dados para mensurar custos e benefícios de todas as opções identificadas; (vi) análise e comparação das opções, segundo o método definido, e elaboração do relatório de AIR e da norma regulatória; (vii) consulta pública sobre a minuta do relatório de AIR e da respectiva proposta de norma regulatória, para validação do resultado com os interessados; (viii) ajuste do relatório de AIR e sugestão da medida regulatória a ser adotada pelo competente agente regulador; (ix) monitoramento da regulação (*ex post*), mediante levantamento de informações para os *stakeholders* e o regulador.<sup>55</sup>

Com o objetivo de contribuir para o sistema regulatório, o Governo Federal criou, em 2007, o Programa de Fortalecimento da Capacidade Institucional para Gestão e Regulação (PRO-REG), tendo como escopo permitir a coordenação entre as agências reguladoras federais, implementar mecanismos de *accountability*, permitir a participação social e melhorar a qualidade da regulação do mercado. Como resultado foi editado o Decreto nº 4.176/2012, que dispõe sobre modelo de AIR em seu anexo, orientando que seja utilizado nos atos normativos a serem submetidos à apreciação da Presidência da República.<sup>56</sup>

Como resultado desses processos de reforma regulatória, inclusive com apoio do Tribunal de Contas da União (TCU)<sup>57</sup>, o Governo Federal publicou as Diretrizes Gerais e Guia Orientativo para Elaboração de Análise de Impacto Regulatório (AIR), que servem como recomendação de boas práticas para todos os órgãos da administração pública federal. Ainda que os procedimentos não possuam caráter vinculante na tomada de decisão, trata-se de um importante avanço do País para promoção do aumento da eficiência regulatória e da segurança jurídica, o que resulta em crescimento econômico e ganhos de bem-estar social nos processos de tomada de decisões nos relevantes setores econômicos regulados.<sup>58</sup>

---

<sup>54</sup> VALENTE, Patrícia Rodrigues Pessoa. Avaliação de Impacto Regulatório. Uma ferramenta à disposição do Estado. Dissertação de Mestrado, USP. São Paulo, 2010.

<sup>55</sup> INGLATERRA. BRDO. Better Regulation Framework Manual. Março, 2015.

<sup>56</sup> *Ibid.*

<sup>57</sup> BRASIL. TCU. Acórdão nº 240/2015. Disponível em: <

<https://contas.tcu.gov.br/etcu/ObterDocumentoSisdoc?seAbrirDocNoBrowser=true&codArqCatalogado=8483231&codPapelTramitavel=52473775>>. Acesso em 11 mar. 2019.

<sup>58</sup> O Governo Federal publicou em 2018 as Diretrizes Gerais e Roteiro Analítico Sugerido para Análise de Impacto Regulatório (Diretrizes AIR) e o Guia Orientativo para a Elaboração de Análise de Impacto Regulatório (Guia AIR), que inicialmente elaborados com foco nas Agências Reguladoras Federais, teve a participação também efetiva da Casa Civil, Ministério da Fazenda, Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, e de diversas outras instituições e *stakeholders* que participaram e contribuíram na consulta e audiência pública

Como intuito de consolidar a obrigatoriedade de utilização de AIR na administração pública federal, foi editada a Lei nº 13.874/2019, que instituiu a Declaração de Direitos de Liberdade Econômica, estabelecendo garantias de livre mercado, análise de impacto regulatório e outras providências. A lei ressalta a atuação do Estado como agente normativo e regulador (arts. 1º, inciso IV, 170, parágrafo único e 174, todos da Constituição Federal de 1988), tendo como princípio a intervenção subsidiária, mínima e excepcional do Estado sobre o exercício de atividades econômicas. O art. 5º e parágrafo único da MP nº 881/2019 assim dispõe:

Art. 5º As propostas de edição e de alteração de atos normativos de interesse geral de agentes econômicos ou de usuários dos serviços prestados, editadas por órgão ou entidade da administração pública federal, incluídas as autarquias e as fundações públicas, serão precedidas da realização de análise de impacto regulatório, que conterá informações e dados sobre os possíveis efeitos do ato normativo para verificar a razoabilidade do seu impacto econômico.

Com isso, todos órgãos e entidades da administração pública federal, direta ou indireta, inclusive autarquias e fundações públicas, deverão realizar AIR previamente às propostas de edição ou de alteração de atos normativos que tenham interesse geral de agentes econômicos ou de usuários de serviços prestados, cujo relatório deverá conter informações e dados sobre os possíveis efeitos do ato normativo para verificar a razoabilidade do seu impacto na economia, devendo ainda ser editado regulamentos que disporão sobre data de início da exigência de AIR em tais instituições, conteúdo, metodologia e quesitos mínimos a serem objeto de exame, assim como as hipóteses em que será ou não obrigatória a realização de AIR. Trata-se de um grande avanço que poderá conferir maior eficiência na regulação da atividade econômica, o que tem como pressuposto reduzir ou afastar a intervenção indevida do Estado na atividade econômica.

## 7. Conclusões

- i) Concordamos que os subsídios devam ser descontinuados para as fontes que não somente alcançaram o nível de viabilidade econômica, como também conseguiram ganho de escala a ponto de apresentarem preços finais decrescentes. Porém, esse não é o caso das usinas WTE. Essa tecnologia encontra-se em estágio distinto de maturação quando comparada às fontes eólicas ou solares, por exemplo, e seu potencial é limitado quando comparado com as demais fontes em função do seu insumo (RSU). A lógica da

---

promovida, inclusive com participação da Comissão de Assuntos Regulatórios da Ordem dos Advogados do Brasil, Seccional do Distrito Federal, na pessoa do autor dessa pesquisa. As Diretrizes e o Guia foram então aprovadas pelo Comitê Interministerial de Governança (CIG) e servem como recomendação de boas práticas para todos os órgãos da Administração Pública Federal. (GOVERNO FEDERAL. Diretrizes Gerais e Guia Orientativo para Elaboração de Análise de Impacto Regulatório – AIR. 2018. Disponível em: [http://www.casacivil.gov.br/governanca/copy\\_of\\_comite-interministerial-de-governanca/diretrizes-gerais-e-guia-orientativo-para-elaboracao-de-analise-de-impacto-regulatorio-pdf/@/@download/file/Diretrizes%20Gerais%20e%20Guia%20Orientativo\\_final\\_27.09.2018.pdf](http://www.casacivil.gov.br/governanca/copy_of_comite-interministerial-de-governanca/diretrizes-gerais-e-guia-orientativo-para-elaboracao-de-analise-de-impacto-regulatorio-pdf/@/@download/file/Diretrizes%20Gerais%20e%20Guia%20Orientativo_final_27.09.2018.pdf)>. Acesso em 11 mar. 2019.

implantação do incentivo do desconto na TUSD e TUST busca mitigar as externalidades ambientais dessa fonte. A sua descontinuação no atual estágio representaria contrassenso em relação ao objetivo original do incentivo, até porque as fontes eólicas, solares, biomassa e PCHs foram viabilizadas no início através de programas de incentivo (fontes incentivadas);

- ii) Sugerimos a integração da análise de confiabilidade conjunta de geração-transmissão que reconheça e explicita as contribuições para a confiabilidade, a nível dos consumidores, oferecida pelas usinas localizadas nos centros de carga. Tal aperfeiçoamento representará um importante avanço metodológico para atribuir a contribuição à segurança do suprimento pelos empreendimentos localizados nos centros de carga, tal como as usinas WTE. Porém, tais avanços na metodologia demandarão tempo, é será necessário um período de transição para o adequado reconhecimento dos atributos das usinas WTE;
- iii) Face aos itens (i) e (ii) supra, revela-se importante manter o incentivo de desconto de 100% na TUST ou na TUSD para os empreendimentos que utilizem como insumo energético, no mínimo, 50% de biomassa composta de resíduos sólidos urbanos e/ou biogás de aterro sanitário ou biodigestores de resíduos vegetais ou animais, assim como lodos de estação de tratamento de esgoto;
- iv) Face aos itens (i) a (iii), sugerimos um mecanismo de transição: realização de chamadas públicas para a contratação de empreendimentos de Geração Distribuída para atendimento à distribuidora local. O desenho de leilões combinatórios proposto pelo GT Modernização deve reconhecer explicitamente os atributos ambientais e de confiabilidade das usinas WTE;
- v) Esse i. Ministério deve estar aderente ao procedimento de Análise de Impacto Regulatório – AIR para mensurar tais questões, utilizando-se de análise de custo e benefício para mensurar todos os atributos das fontes energéticas, sob pena de incorrer ilegalidade, já que a questão insere-se expressamente na determinação contida no art. 5º, da Lei nº 13.874/2019 (Lei da Liberdade Econômica);

Sem mais para o momento, agradeço a atenção dispensada e reitero meus protestos de estima e elevada consideração, ao passo em que me coloco à inteira disposição para prestar quaisquer outros esclarecimentos que se façam necessários.

Atenciosamente,



---

**Yuri Schmitke Almeida Belchior Tisi**  
Presidente Executivo da ABREN