

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E ENERGIA: UMA SINERGIA NECESSÁRIA

Fabrizio Nicolai Mancini¹ (fabrizionicolaimancini@gmail.com)
PPGTE/UTFPR, PD2T e FACULDADE ESTÁCIO DE CURITIBA

RESUMO

O presente artigo busca mapear alguns fatores importantes para fomentar a implantação de geração de energia decorrente de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) não só com relação aos impactos positivos que isto pode gerar no meio ambiente (especialmente na questão urbana e social envolvida nesta indústria) mas também no planejamento energético. As contribuições são várias: desde a mitigação de políticas de expansão de linhas de transmissão até o fomento a inserção desta fonte renovável, incluindo sua utilização como geração distribuída.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos Urbanos, Geração de Energia; Sinergia.

TITLE IN URBAN SOLID WASTE AND ENERGY: A NEEDED SYNERGY

ABSTRACT

The present article seeks to map some important factors to foster the implantation of energy generation from Urban Solid Waste (RSU), not only with respect to the positive impacts that this can generate in the environment (especially in the urban and social issue involved in this industry) but also in energy planning. There are several contributions: from the mitigation of policies to expand transmission lines to encouraging the insertion of other renewable sources, especially those resulting from distributed generation.

Keywords: Urban Solid Waste, Power Generation; Synergy.

1. INTRODUÇÃO

O mundo necessita de energia para que a civilização se perpetue, porém vivencia alterações climáticas drásticas, fruto da pouca ou nenhuma preocupação ambiental. Com a revolução industrial houve uma concentração da população nas cidades, gerando problemas particulares de poluição, inclusive a questão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

Há uma crescente necessidade por energia e recursos, fundamentada no crescimento demográfico e no modelo consumista existente. Ante esta realidade, intensificada por uma espécie de crise energética e ambiental, é necessário fomentar a aplicação de tecnologias para mitigar estes problemas. Buscar meios para se potencializar o uso dos recursos, e, como diria Sêneca “a economia é por si só uma grande fonte de receitas”, assim, a sinergia de recursos pode implicar em economia e ganhos socioambientais.

2. OBJETIVO

O objetivo do trabalho é mapear o que o Brasil tem registrado em seu planejamento, em especial o energético, o referente ao gerenciamento dos RSU e a estratégia de ciência, tecnologia e inovação, com relação a geração de energia decorrente de RSU, visando identificar fatores que possam incrementar a utilização de energia decorrente de RSU. Visa contribuir para a aproximação dos discursos do Ministério de Minas e Energia (MME) e órgãos envolvidos com o planejamento energético (como a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL - e a Empresa de Pesquisas Energéticas – EPE), no Plano Nacional de Energia (PNE), com o Ministérios do Meio Ambiente (MMA) e órgãos correlatos responsáveis pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos

(PNRS) e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), através da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (Encti).

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada fundamenta-se em um levantamento bibliográfico dos documentos governamentais e acadêmicos buscando aproximar os discursos, consolidando informações relativas a aproximação das terminologias e o mapeamento dos benefícios da utilização de políticas públicas integradas para o uso da energia de RSU.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Preliminarmente é importante fixar que o Estado brasileiro tem um direcionamento legal específico para participar das atividades econômicas. Junto com a fiscalização e o incentivo, o planejamento é uma de suas funções ligadas a atividade econômica, sendo determinante para a atuação do setor público mas meramente indicativo ao setor privado¹.

O Brasil promoveu uma grande reestruturação da economia a partir de 1990 com a instituição do Programa Nacional de Desestatização (PND), com a Lei nº 8.031, de 12 de abril de 1990. O PND gerou uma profunda alteração nos setores da economia vinculadas aos serviços públicos, iniciada com a Lei de Concessões de Serviços Públicos, Lei nº 9074, de 19 de maio de 1995. No caso do setor elétrico criou-se a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e as legislações referentes a Produtores Independentes e Autoprodutores, Mercado Atacadista de Energia e o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) entre outros. No caso de serviços públicos vinculados a coleta de lixo a dinâmica não foi muito diferentes.

Para verificar as sinergias existentes entre RSU e energia é necessário apresentar a matriz energética nacional no que tange as energias renováveis e verificar como se dá o planejamento e as perspectivas energéticas com relação ao RSU. Posteriormente será necessário apresentar alguns elementos com relação a sistema elétrico brasileiro, especialmente ao Sistema Interligado Nacional (SIN) e a cisão Geração, Transmissão e Distribuição (GTD) para se visualizar a inserção da energia produzida por RSU neste sistema. A análise das diretrizes do PNRS e as peculiaridades do RSU para a produção da energia. Por fim serão apresentados os resultados os fatores que podem incrementar a utilização de energia proveniente do RSU.

4.1. Matriz Energética Nacional

O Brasil possui uma das matrizes energéticas mais limpas do mundo², com 41,2% da energia decorrente de fontes renováveis, conforme demonstram os dados da Figura 1, mas é importante ressaltar que a matriz não é exclusivamente de energia elétrica, contendo outras fontes de energia utilizadas para indústria, transporte, entre outros.

¹ Conforme preceitua a Constituição da República Federativa do Brasil (1988) em seu artigo 174, "Como agente normativo e regulador da atividade econômica, o Estado exercerá, na forma da lei, as funções de fiscalização, incentivo e planejamento, sendo este determinante para o setor público e indicativo para o setor privado".

² Fato confirmado pela Agência Internacional de Energia, IEA (2014)

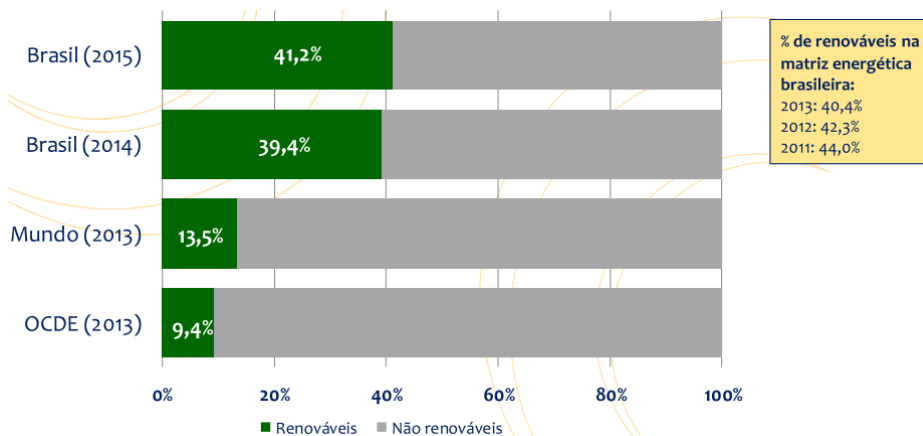


Figura 1- Comparação da matriz energética brasileira no tempo, com o mundo e a OCDE
FONTE: EPE (2016, p.13)

O petróleo (37,3%) e o gás natural (13,7%) atualmente respondem por mais da metade de nossa matriz, enquanto das fontes renováveis a biomassa da cana (16,9%) e a hidráulica (11,3%) são as mais representativas.

Segundo o último Balanço Energético Nacional (BNE2016) disponibilizado pela EPE (2016, p.6) o Brasil apesar de ter uma queda de 3,8% no PIB obteve uma queda na oferta de energia interna³ na ordem de 2,1%, e mais especificamente para o setor elétrico a queda da demanda ficou em 1,3%. Ou seja, não há uma possibilidade de se atribuir uma linearidade a questão econômica e energética, demandando preocupações com as futuras necessidades energéticas com o aquecimento da economia. E considerando que uma retomada de crescimento incrementa nossas necessidades energéticas, importante buscar opções para minimizar o crescimento de fontes não renováveis.

Planejamento Energético no Brasil

O Brasil realiza o planejamento energético há tempos, porém somente em 2004 instituiu a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) para direcionar estes trabalhos, realinhando planejamentos de curto, médio e longo prazo, além de balanços para verificar a evolução dos diversos planejamentos (anuais, decenais e de longo prazo), atualmente trabalhando a longo prazo com o universo temporal de 2050⁴.

O MME; EPE (2007, p.64) no Plano Nacional de Energia 2030 (PNE2030) estabelece o “primeiro estudo de longo prazo orientado para o exame integrado do uso dos recursos energéticos realizado no âmbito do governo brasileiro”, apontando o crescente uso de fontes alternativas renováveis, inclusive o surgimento do aproveitamento de resíduos urbanos para geração.

Ao analisar o cenário o PNE2030 aponta, juntamente com a fonte eólica, a geração de eletricidade com resíduos urbanos como fonte alternativa mais promissora. Ademais, o MME; EPE (2007, p.176-178) salienta grande interesse para fomentar seu aproveitamento, indicando a existência de diversas vantagens sócio-ambientais junto com a maturidade tecnológica, para sua aplicação. Projetou-se que o Brasil, em 2030, poderá “atingir índices de produção e proporção de recicláveis correspondentes à metade da diferença atual entre os índices norte-americanos e brasileiros” (p.177). E, com base nestes dados a EPE, confeccionou a Tabela 1.

³ A oferta de energia interna inclui todos os tipos de energia utilizadas no país, incluindo fontes energética não elétrica utilizadas para o transporte e a indústria, como o petróleo e seus derivados, gás natural entre outros.

⁴ Contando com contribuições da Sociedade Civil como, por exemplo, de FGV Energia; Catavento (2015), Plataforma de Cenários Energéticos (2015) e Teixeira; Nahur (2013)

Tabela 1 - Potencial de Geração de Eletricidade com Resíduos Urbanos

Características dos resíduos	2020	2030
Volume (milhões de toneladas por ano)	62,7	92,2
% de material orgânico	56,0	47,5
% de material reciclável	39,0	47,5
Potencial de geração de eletricidade⁵ (MW)		
Biogás de aterros	1.700	2.600
Digestão anaeróbica	980	1.230
Incineração	3.740	5.280
Ciclo combinado otimizado	5.980	8.440

Fonte: MME; EPE (2007, p.178) – adaptado

O PNE2030 indica a existência de alguns processos para a geração da energia, apresentando como técnicas de maior potencial o biogás, em especial derivado da digestão anaeróbica (18 dias em vez dos até 40 anos decorrente dos aterros⁶), a incineração e o ciclo combinado (com gás natural), lembrando ainda, o MME; EPE (2007, p.178), que o potencial da reciclagem para redução na demanda de matérias-primas também contribui para a diminuição da demanda de energia na ponta.

Apontou-se 2015 como o ano em que este aproveitamento poderia ser uma alternativa de grande escala, especialmente com a perspectiva de evolução das questões técnicas, regulatórias e institucionais (especialmente quanto ao sistema de coleta, separação e estocagem dos resíduos urbanos).

O PNE2030 (p.194) apresenta a produção de energia a partir dos resíduos urbanos como uma das centrais de produção típicas para a rede⁷, ou seja, para o Sistema Interligado Nacional (SIN)⁸, denotando a importância desta fonte em um futuro próximo.

Ressalta o PNE2030 (p.200) que os impactos sócioambientais deste tipo de aproveitamento é pequeno, tendo ainda custos semelhante a outras fontes renováveis (p.213) com o investimento na ordem de 1250US\$/kW, o que indica um valor menor do que de Usinas eólicas.

Outro aspecto que chama a atenção é que o resíduo é considerado combustível, porém seu custo não é considerado, tendo em vista a energia ser considerada subproduto (p.217), visto que “No caso da biomassa da cana e de resíduos urbanos, admite-se que, do ponto de vista energético, a geração de eletricidade possa ser vista como subproduto, vale dizer, havendo o investimento na usina deverá ser utilizada matéria combustível necessariamente, na medida em que essa matéria é um resíduo de outras atividades”. Deixe-se assim o custo médio de geração para 22 US\$/MWh, o que significa um custo menor que 30% de uma eólica, mesmo para uma PCH ficaria no máximo em 75% de seu custo.

Sua comparação é muito emblemática, pois além do combustível de fontes energéticas do RSU não custar, mesmo em situação hidrológica crítica (tendo em vista a fonte predominante existente em nosso sistema) o custo desta energia é o de menos, ganhando inclusive de recursos tradicionais como asm PCHs e Eólicas (que juntamente com a energia fotovoltaica tem recebido largos investimentos no que diz respeito a linhas de crédito, ajustes na regulação e legislação).

⁵ Considerando fator de capacidade de 80%

⁶ Temos inclusive estudos de potenciais referentes a Curitiba e Região em Silva et al. (2008).

⁷ O MME; EPE (2007, p.194) apresenta as centrais de produção para a rede como: “conjunto de projetos de geração de energia elétrica que serão integradas ao serviço público de eletricidade e, no caso do sistema interligado nacional, serão operadas pelo ONS (dependendo do porte da usina)”

⁸ O ONS (2009, p.3) fixa em seu submódulo 1.1 que o Sistema Interligado Nacional “é constituído pelas instalações responsáveis pelo suprimento de energia elétrica a todos os sistemas regionais do país, interligados eletricamente. Compõe-se de um sistema hidrotérmico, com forte predominância de usinas hidrelétricas, geralmente localizadas longe dos centros de carga, e por extensa malha de transmissão, que abrange as empresas das regiões geoelétricas Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte da região Norte”.

A evolução prevista no PNE2030 da RSU para um universo de 10 anos era acanhada, o que se confirmou na prática, pois o número de instalações nem chega a ser contabilizado no BNE2015. Talvez em decorrência de preocupações pontuais com relação a regulamentação, ocorrida com o PNRS na esfera Federal em 2012, que ainda não surtiu reflexos suficientes nas demais esferas de nossa federação (Estadual e Municipal).

Para os amps de 2015 a 2030 nota-se uma expectativa interessante no planejamento, (PEN2030, p.225), previsto um acréscimo máximo na ordem de 1300 MW, contabilizando 85 MW de incremento por ano., totalizando 1,5% da expansão programada.

Complexidade do Modelo e Necessidades

O Setor Elétrico atualmente está dividido (inclusive com empresas específicas), em Geração, Transmissão e Distribuição. Esta questão gera uma demanda de planejamento energético em vários níveis.

A distribuição preocupa-se com o local, ficando a concessionária, sociedade e poderes públicos responsáveis, com base no PRODIST e desterminações locais, da confecção deste planejamento (com expansões e reforços previstos para uma realidade anual e decenal).

A transmissão tem uma missão especial com relação ao planejamento, já que em um sistema interligado (e o Brasil é atualmente um dos locais onde esta intergração é maciça), deve preocupar-se tanto com a expansão quanto com os fluxos energéticos existente no Brasil para suprir as demandas locais, com as fontes hídricas e considerando períodos de estiagem distintos (distinções entre norte, nordeste e o sul sudeste), propiciando a integração de todos. Estes planejamentos são realizados com base nos procedimetnos de rede, os quais necessariamente tem que compor um plano nacional, contando em um momento mais imediato com o ONS, e posteriormente com a ANEEL e EPE quando há necessidade de formalziar este planejamento em uma política pública. Há também necessidade de considerar os fluxos de energia necessários para transportar energia armazenadaU de uma região para atender a sazonalidade de outra.

A Geração, multifacetada e com demandas diversas, passa pela renovação das concessões e também pela necessidade de ampliação (aparentemtne sem fim) para atender as demandas energéticas do país, devendo-se concentrar em fatores como sazonalidade, tipos de energia, quantidade de energia armazenada, entre outros. A ANEEL vai fixar boa parte destas demandas após constatação dos dados pela EPE e ONS.

Questões pontuais que merecem destaque decorrem, por exemplo, do mapeamento das necessidades do setor, nas necessidades de desenvolvimentos tecnológicos que geram demandas nos programas de P&D obrigatórios no setor. Hoje o setor elétrico tem uma obrigação legal de investir 1% da Receita Operacional Líquida em pesquisa e desenvolvimento, dos quais 0,5% devem ser alocados para eficiência energética e 0,5% devem atender demandas que são apontadas pela ANEEL como temas prioritários ou ainda com chamadas estratégicas.

Uma questão que chama a atenção é a questão de alocação de fontes de potência reativa na distribuição ou sistemas de subtransmissão, vez que atendem melhor a realidades de grandes centros de cargas, especialmente com a instalaçã de idústrias, permitindo a otimização de sistemas de transmissão, vez que a potência reativa diminui a ampacidade das linhas (comprometendo o sistema de transmissão). Uma construção interessante do planejamento energético ocorre na obra de Marins (2010).

4.2. Planejamento da Ciência e Tecnologia

O BRASIL et al. (2001, p.95) no Livro Verde da Ciência, Tecnologia e Inovação, publicação institucional com ampla participação de setores da ciência ao versar sobre a qualidade de vida no meio urbano levanta a importante bandeira do tratamento dos resíduos sólidos orgânicos urbanos, levantando as seguintes questões:

Aos buscar uma solução o Livro Verde indica como alternativa de longo prazo a redução da quantidade de lixo produzido, porém indica como necessidade imediata o desenvolvimento de

soluções técnicas para tratamento e armazenamento, alertando para a necessidade das pesquisas:

Por fim, BRASIL et al. (2001, p.95), com relação ao RSU aponta o problema do lodo logo gerado em estações de tratamento de esgoto e água, pois este material é um grande poluidor de recursos hídricos, reforçando a necessidade de estudos sobre:

Um ponto a ser considerado sobre a questão da queima, conforme pontuado no Livro Verde, é que trata-se de um posicionamento que deve ser localizado historicamente em vista do desenvolvimento tecnológico existente a época, além do significado buscado com a questão, já que a mera queima do lixo (usualmente empregada por populações carentes) não deve ser confundida com a técnica da incineração para geração de energia, que pressupõe a aplicação de tecnologias para mitigar a poluição causada pelo processo.

Ademais, apesar de não ser a melhor solução, há necessidade de se levantar o custo/benefício deste tipo de técnica, que é justamente o convite à pesquisa e ao estudo, a fim de promover o desenvolvimento científico necessários para respaldar a adoção da melhor política pública no que diz respeito ao resíduo sólido urbano de uma forma geral.

Cidades Sustentáveis e a Estratégia Nacional de Ciência e Tecnologia

Em abordagem sobre cidades sustentáveis o BRASIL (2016, p.80) ao realizar uma análise da integração de políticas nacionais aponta que a Estratégia Nacional de Ciência e Tecnologia 2012-2015 (ENCTI2012-2015)⁹ indica a necessidade de integração de políticas setoriais, indicando inclusive a de manejo de resíduos sólidos com outras políticas vinculadas a: “recursos hídricos, ordenamento territorial, mudanças climáticas, segurança alimentar e nutricional, promoção da saúde, mobilidade urbana e manejo de resíduos sólidos”, devendo-se alertar para a pertinência de algumas especificamente.

Na construção da Estratégia Nacional de Ciência e Tecnologia 2016-2019 (ENCIT2016-2019) do MCTI (2016, p.58 especificamente na análise de tendências, deixa-se clara a importância dos resíduos (de uma maneira geral) para a questão energética, apontando o Ministério a necessidade de se integrar os diversos recursos à discussão.

O MCTI (2016, p.70) na ENCIT2016-2019 ressalta a importância para o futuro do estado Brasileiro, o desenvolvimento, implicando necessariamente em projetos que reconheçam o valor econômico dos resíduos para a indústria.

Por fim, dentro do tema estratégico Biomassa e Biotecnologia o MCTI (2016, p.93) fixa que seu desenvolvimento tecnológico e científico demanda trabalhar melhor os resíduos e seu processamento com vistas a obtenção de energia e redução de impactos ambientais.:

Pode-se perceber com os debates sobre o tema que a tecnologia já evoluiu a ponto de possibilitar o aproveitamento destes resíduos sem que se tenha um aumento significativo da poluição, mas, pelo contrário, a possibilidade de novos negócios e de movimentação no setor energético.

Ainda referente a questão das cidades sustentáveis existe um estudo do CGEE et al. (2015, p.6) registra que “o Brasil viu sua geração de lixo crescer cinco vezes mais do que a população entre os anos de 2003 e 2014, sendo que 40% de todo esse lixo gerado ainda é destinado a lixões a céu aberto ou aterros controlados”.

Mais recentemente o IPEA; Silva (2017, p.11) dados da pesquisa nacional de saneamento básico (PNSB) indica que “50,8% dos municípios brasileiros destinavam seus resíduos a áreas conhecidas como lixões, que são vazadouros a céu aberto, sem nenhum tratamento”.

Esta realidade é corroborada pela questão gerada pelas ocupações, pois com todas as estratégias disponíveis nos dias de hoje para o tratamento de RSU, as áreas irregulares acabam por não serem atendidas por estes programas, tornando as soluções propostas parciais.

⁹ Importante ressaltar que apesar do Brasil; MCTI (2011, p.74/75) ter mencionado o fomento da economia verde, o ENCTI que englobaria a questão da reciclagem, a questão energética é tratada em especial para o resíduos provenientes da agropecuária enquanto estratégia associada (p.76) e também da questão do lixo eletrônico (p.86).

Algumas soluções são propostas pela : CGEE et al. (2015, p.16) em quatro frentes distintas para atender a questão do RSU: redução da geração de lixo, tratamento e aproveitamento de resíduos, Sistemas de Coleta e Instrumentos Político-Administrativos.

Uma contribuição importante do CGEE et al. (2015, ANEXO I) vincula-se a questão dos resíduos estarem atrelados a vários setores e poder influenciar em recursos importantes como a água (medidas para o tratamento de água e esgoto), edificações (resíduos de construção e demolição) e a própria saúde (doenças associadas a resíduos industriais, radioativos , eletroeletrônico, etc.). Por fim, interessante registrar o ponto de vista deste estudo:

Para o contexto brasileiro, a cidade sustentável não só deve ser capaz de produzir o alimento necessário para sua população, gerar a energia necessária para seu consumo, minimizar a poluição e reciclar os materiais que consome, mas também deverá apresentar atributos para a melhoria substancial do padrão de moradia da sua população, contribuindo para a redução das desigualdades sócio-espaciais. Na prática, isso não caracteriza apenas um desafio de natureza tecnológica para responder a problemas pontuais de saneamento ou resíduos sólidos, por exemplo, mas incorpora também – em grande medida – desafios relacionados às práticas de gestão urbana. CGEE et al. (2015, p.8)

A questão da reciclagem do resíduo é apontada de forma muito interessante em trabalho do IPEA; Silva (2017), apresentando os catadores como agentes com papel fundamental, já que:

A atividade de reciclagem tem se estruturado como um setor econômico de relativa importância à medida que a questão dos resíduos sólidos tornou-se, nos últimos anos, um dos problemas centrais em termos de planejamento urbano e gestão pública em praticamente todas as grandes cidades do mundo. Ela é formada por um conjunto de operações interligadas cuja finalidade é a reintrodução dos materiais recicláveis nos processos de produção para serem transformados novamente em insumos produtivos. IPEA; Silva (2017, p.7)

O que não é reciclado deverá ter destinação adequada, contudo aponta que o nível de produção está relacionado com o desenvolvimento, apontando estimativas para o Brasil na ordem de 160 mil toneladas diárias (“Do total de resíduo sólido no Brasil, estima-se que sua composição seja: 57,41% de matéria orgânica (sobras de alimentos, alimentos deteriorados, lixo de banheiro), 16,49% de plástico, 13,16% de papel e papelão, 2,34% de vidro, 1,56% de material ferroso, 0,51% de alumínio, 0,46% de inertes e 8,1% de outros materiais (Besen, 2011)”).

O aproveitamento destes resíduos é na ordem de 13%, o qual pode ser estimulado se levado em conta a possibilidade levantada pela Medida Provisória 476 de 2009, do BRASIL (2009), porém esta política não teve continuidade conforme ato da mesa do Congresso Nacional, BRASIL (2010), não transformando a MP em lei, estimulando a utilização dos insumos reciclados.

Uma diretriz importante é a instalação de programas de coleta seletiva no municípios, incluindo o transporte, a coleta, o tratamento e a triagem, e ressalta IPEA; Silva (2017, p.10) tratar-se de atividade familiar ou empresarial. Importante frisar que “Segundo estimativas do Ipea (2010a), apenas 2,4% de todo o serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos no Brasil é executado de forma seletiva (p.10)”, o que demonstra seu o potencial. Importante salientar que a reciclagem permite a redução do consumo de energia conforme pontua o texto de discussão de IPEA; Silva (2017, p.10).

4.3. Uma Sinergia Necessária

A sinergia decorrente do uso dos Resíduos Sólidos Urbanos para a geração de Energia constituem uma importante contribuição para o desenvolvimento da humanidade, seja através de um recorte global ou local, possibilitando um aproveitamento ímpar de recursos que normalmente são vistos como lixo. Apesar de vários pontos deste discurso serem conhecidos, alguns novos pontos precisam ser levantados, justamente para incrementar a valoração econômica que esta “indústria” poderá assumir.

Pontos importantes dizem respeito a questão ambiental, já que em qualquer das tecnologias será possível uma fiscalização e efetividade legal de instalações voltadas aos RSU. Outra questão

ímpar refere-se a questão social, já que o processo envolve necessariamente um contingente grande de pessoas, organizadas, que podem formentar inclusão e um real ganho social (incluindo conceitos de empresas sociais). Outro ponto é a questão energética, já que o fornecimento de energia próximo aos grandes centros de consumo poderão protelar expansões de sistemas de transmissão de energia, bem como atender demandas pontuais como a geração de potência reativa.

Meio Ambiente e a Energia com os Resíduos Sólidos Urbanos

A poluição é um fator a ser analisado, as emissões contabilizadas pela EPE (2016, p.9) no BNE2016 são de 462,3 milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente (Mt CO₂-eq), ficando o setor elétrico com uma média de 139,6 kg CO₂/MWh, “índice muito baixo quando se estabelece comparações com países da União Europeia, EUA e China”, o que equivale a aproximadamente 18,6% da emissão de CO₂¹⁰.

Com o uso de geração decorrente de RSU é possível melhorar índices decorrentes de poluição gerada pelo RSU, inclusive decorrente da queima do metano ou de sua liberação em aterros sanitários.

Sociedade e a Energia com os Resíduos Sólidos Urbanos

A produção de energia na proximidade das cargas é de suma importância para o setor elétrico nacional, vez que sua inserção poderá incrementar a flexibilidade dos sistemas, especialmente se for considerada sua potencial utilização para diminuir o uso das linhas de transmissão, desafogando o sistema e permitindo que a expansão seja mitigada, permitindo uma duração maior das linhas de transmissão integrantes do SIN.

Outro ponto interessante a ser considerado diz respeito a potencial contribuição da geração de energia com RSU junto com outras fontes renováveis não tradicionais, como as solares e eólicas, permitindo que em horários de ponta e/ou em decorrência da sazonalidade, onde não ocorra geração, as demandas possam ser supridas.

Outra possibilidade que chama a atenção decorre da necessidade, como pontuado pela ANEEL (2016) referente aos temas estratégicos de investimento em Pesquisa e Desenvolvimento, de utilizar a geração de energia com RSU na modalidade de compensador síncrono, possibilitando o fornecimento de potência reativa ao sistema de distribuição.

Ainda existe possibilidade de atuar na regulação de tensão, especialmente se conectadas a subestações de distribuição que possuem em suas malhas grande potência com origem em geração distribuída.

5. CONCLUSÃO

O levantamento bibliográfico realizado permitiu pontuar fortes motivos para potencializar a geração de energia com origem em Resíduos Sólidos Urbanos, levantando algumas possibilidades tecnológicas, mas acima de tudo permitindo pontuar fatores importantes para utilização de RSU e tecnologia para benefício do planejamento energético, não só enquanto fornecimento de energia, mas como um elemento para potencializar uma mudança socioambiental, permitindo mais uma fonte de financiamento para a não menos importante indústria dos Resíduos Sólidos Urbanos.

REFERÊNCIAS

ANEEL. Temas para Investimentos em P&D - Programa de P&D. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/programa-de-p-d/-/asset_publisher/ahiml6B12kVf/content/temas-para-investimentos-em-p-1/656831?inheritRedirect=false>. Acesso em: 25/8/2016.

¹⁰ Considerando a geração total de energia em 615,9 TWh.

BRASIL. **Medida Provisória nº 476, de 23 de dezembro de 2009.** Brasília, 2009.

BRASIL. **Ato do Presidente da Mesa do Congresso Nacional nº 23 de 2010.** Brasília, 2010.

BRASIL. **Políticas públicas para cidades sustentáveis: integração intersetorial, federativa e territorial.** Rio de Janeiro: IBAM, MCTIC, 2016.

BRASIL; MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA; ACADEMICA BRASILEIRA DE CIÊNCIA. **Ciência, tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira - livro verde.** Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia Acadêmica Brasileira de Ciência, 2001.

CGEE; CAGNIN, C.; FRAGA, R.; VILELA, B. **Estratégia de Ação para o tema Cidades Sustentáveis: significados e implicações para a política nacional de ciência e tecnologia.** Brasília, 2015.

EPE. Balanço Energético nacional 2016: Ano base 2015. , p. 292, 2016. Disponível em: <www.epe.gov.br>. .

FGV ENERGIA; CATAVENTO. **Contribuições para o Planejamento Energético 2050.** 2015.

IEA. Brazil (Partner Country). Disponível em: <<https://www.iea.org/countries/non-membercountries/brazil/>>. Acesso em: 27/4P2017

IPEA; SILVA, S. P. DA. **A organização coletiva de catadores de material reciclável no Brasil: dilemas e potencialidades sob a ótica da economia solidária.** Rio de Janeiro, 2017.

MARINS, K. R. D. C. C. **Proposta metodológica para planejamento energético no desenvolvimento de áreas urbanas,** 2010. Universidade de São Paulo.

MCTI. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 - 2015.** Brasília, 2011.

MCTI. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016 - 2019.** Brasília, 2016.

MME; EPE. **Plano Nacional de Energia 2030.** Rio de Janeiro, 2007.

ONS. Submódulo 1.1 - O Operador Nacional do Sistema Elétrico e os Procedimentos de Rede: visão geral. **Procedimentos de Rede.** v. 0, p.1–23, 2009. Brasília.

PLATAFORMA DE CENÁRIOS ENERGÉTICOS. **Cenários para a matriz elétrica 2050 - Aportes ao debate energético nacional e ao planejamento participativo de longo prazo.** 2015.

SILVA, C. L. DA; RABELO, J. M. DE O.; BOLLMANN, H. A. Energia no lixo: uma avaliação da viabilidade do uso do biogás a partir de resíduos sólidos urbanos. **IV Encontro Nacional de Anppas,** p. 1–20, 2008.

TEIXEIRA, D.; NAHUR, A. Plataforma de Cenários Energéticos – PCE Brasil 2050. , 2013.