



GRUPO DE ESTUDO DE DESEMPENHO AMBIENTAL DE SISTEMAS ELÉTRICOS - GMA

A RECUPERAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS – UMA ALIANÇA LEGÍTIMA DO SETOR ELÉTRICO E SANEAMENTO

J.C. Mello

A. L. Oliveira

V. H. R. Santos

A.L. Mustafá

THYMOS ENERGIA

RESUMO

A destinação adequada e ambientalmente correta dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) ainda é um dos grandes problemas e desafios municipais, principalmente nas cidades localizadas nas grandes regiões metropolitanas. Os leilões de compra de energia elétrica proveniente de novos empreendimentos de geração incluíram de forma legítima um produto dedicado para empreendimentos de recuperação energética de RSU. Este trabalho visa abordar os pontos de destaque desta aliança do setor elétrico, seus agentes e consumidores, na abertura de um novo caminho de valorização de um importante ganho adicional para o setor de saneamento e para saúde pública do país.

PALAVRAS-CHAVE

Geração, RSU, Desenho de Mercado, Leilões

1.0 INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi finalmente aprovada no ano de 2010, após vários anos de consolidação da matéria. Na PNRS se previa, de forma pragmática, um prazo para abolir a disposição final ambientalmente imprópria dos resíduos. Infelizmente, esta meta não foi cumprida.

Os leilões de compra de energia elétrica proveniente de novos empreendimentos de geração de 2021 estão incluindo de forma legítima um produto dedicado para empreendimentos de recuperação energética de Resíduos Sólidos Urbanos – RSU. Segundo estudo da ISWA (International Solid Waste Association), o Brasil gasta R\$ 1,5 bilhão por ano no tratamento de doenças em pessoas que tiveram contato inadequado com o RSU. A destinação adequada e ambientalmente correta dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) ainda é um dos grandes problemas e desafios municipais, principalmente das cidades localizadas nas grandes regiões metropolitanas.

A decisão do governo federal, através do MME, foi muito louvável. A inclusão dos projetos de recuperação energética de RSU como tecnologia candidata atender os contratos de energia provenientes dos leilões públicos de atendimento ao mercado das distribuidoras de energia elétrica, concessionárias de serviço público, reguladas e fiscalizadas pela ANEEL, é realmente uma importante iniciativa para reduzir os custos e os severos impactos ambientais. O apoio do governo federal numa política pública em consonância com os estados e municípios é um grande progresso. Cabe ressaltar que estes projetos, que envolvem o aproveitamento energético de RSU, está em sincronia com a visão socioambiental estratégica de estados e municípios, e o apoio do governo federal na viabilização destes projetos é um realmente admirável [3].

A viabilidade dos projetos de aproveitamento energético de RSU, de uma forma geral, são transversais em termos de receitas, e diversas variáveis devem estar sincronizadas para atingir o sucesso na venda competitiva de energia elétrica. Um projeto desta envergadura não é plenamente comparável com outros dedicados a produção exclusiva de energia elétrica. Portanto, cabe um tratamento específico visando metas de políticas públicas mais progressistas e sustentáveis [1,2].

A motivação principal neste artigo é apresentar uma contribuição de abordagem de viabilidade econômico e financeira do projeto de RSU e os pontos mais importantes para o sucesso deste movimento do governo federal. É possível afirmar que, o sucesso dos projetos no leilão, fará com que o setor elétrico, seus agentes e consumidores, abram um novo caminho para uma valorização muito importante para o setor de saneamento e para saúde pública do país.

A introdução da recuperação energética de RSU é uma tentativa valorosa de viabilizar ainda mais os aterros controlados, não só pela receita adicional, mas também no apoio na destinação final. Neste sentido as unidades de tratamento térmico de resíduos (UTTR), cumpre estas duas missões – produção de energia elétrica e destinação final em larga escala do RSU.

Em termos mundiais, existem aproximadamente 2.500 UTTR em operação em todo o mundo, sendo que mais de 90% das usinas de tratamento térmico utilizam a tecnologia da incineração por combustão em grelhas móveis (“mass burning”) [4]. O ponto mais importante da UTTR a ser resolvido no Brasil é sua viabilidade competitiva já que apresenta custos mais altos que as demais soluções focadas apenas na geração de energia elétrica.

Evidentemente a solução com UTTR possui economia de escala e a concentração em grandes regiões metropolitanas é um ponto importante. No limite, a solução com UTTR pode atender os anseios de quase 80% da população nacional com o tratamento de cerca de 75% da produção de RSU. Esta abrangência não pode ser ignorada e aponta para as UTTR como a principal tecnologia candidata, a despeito de dificuldades de licenciamento ambiental em algumas regiões metropolitanas.

Os estudos da viabilidade econômico-financeira do negócio das UTTR necessitam de uma escala comercial que viabilize investimentos da iniciativa privada no modelo de negócios. A remuneração do investimento é advinda das receitas geradas ao longo de todo o processamento térmico de RSU. No cálculo do preço de equilíbrio para a venda de energia elétrica, especial atenção deve ser dada para não elevar os gastos atuais incorridos pelos Municípios com o manejo de resíduos sólidos. Assim, nesta modelagem a viabilidade comercial do Processamento Térmico de RSU, se concentra principalmente, com a venda de energia elétrica e vapor, como procedimento base de viabilidade.

A falta de competitividade do projeto UTTR comparada aos projetos tradicionais é um ponto de atenção. Face às barreiras & desafios que se apresentam devem ser pensadas algumas propostas de políticas públicas. As políticas públicas devem visar o resultado esperado de superar a falta de competitividade, e claramente algumas necessitam de uma coordenação dos poderes executivos a nível federal, estadual e municipal e dos respectivos legislativos, onde couber.

Este trabalho visa abordar os pontos de destaque desta aliança do setor elétrico, seus agentes e consumidores, na abertura de um novo caminho de valorização de um importante ganho adicional para o setor de saneamento e para saúde pública do país. Ao alcançar a sustentabilidade dos projetos UTTR é fácil constatar a natureza transversal da solução para a sociedade, com benefícios amplos para o setor de saneamento. A estratégia de competitividade do projeto UTTR passa por uma série de ações que devem buscar uma melhor racionalidade econômica para um projeto de bem comum para toda a sociedade.

2.0 IMPORTÂNCIA DOS PROJETOS ENERGÉTICOS COM RSU

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi finalmente aprovada no ano de 2010, após vários anos de consolidação da matéria. Na PNRS se previa, de forma pragmática, um prazo para abolir a disposição final ambientalmente imprópria dos resíduos. Infelizmente, esta meta não foi cumprida. A destinação adequada e ambientalmente correta dos resíduos sólidos urbanos ainda é um dos grandes problemas e desafios municipais, principalmente das cidades localizadas nas grandes regiões metropolitanas. Tradicionalmente os municípios brasileiros têm feito o uso de aterros controlados como uma tendência para a disposição final dos seus resíduos¹.

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 (waste-to-energy – 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.

A experiência internacional indica que a produção em massa do RSU, proveniente do rápido crescimento da população mundial urbana e do consumo de bens, impede a deposição desses resíduos nos aterros não controlados de outrora. Países membros da União Europeia, os Estados Unidos, China, Índia, entre outros incluíram a geração energética com RSU como prioridade no tratamento 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.

O projeto de geração com RSU reúne vários aspectos positivos que despertaram o interesse de investidores com apoio do poder público. Os méritos do projeto podem ser sumarizados nas seguintes áreas a seguir:

¹ A disposição em aterros controlados foi ampliada, mas ainda existem aterros não controlados.

- Saneamento – melhoria no tratamento do RSU, eliminação de chorume, solução para lixões e melhorias nos aterros controlados etc.
- Sociais – geração de empregos e outros aspectos socioeconômicos colaterais, inclusive a triagem e separação de produtos recicláveis nos pontos de coleta;
- Ambiental – controle de emissões (líquidas, gasosas e sólidas) com balanço positivo;
- Sustentabilidade – Produção energética com vapor e energia elétrica;
- Econômicos – receitas com o recebimento do RSU e com a venda de energia elétrica, créditos verdes, produtos recicláveis e subprodutos com a consequente geração de renda e impostos.

Estes méritos nem sempre são entendidos como realmente positivos. A falta de informações claras e precisas acerca dos RSU e sua destinação é o principal problema. Existem dúvidas quanto a real inclusão social dos projetos, quando a realidade se mostra positiva para a população vulnerável que sobrevive com o manejo do RSU. Os resultados mostram uma melhoria significativa desta população, que absorve uma série de serviços mais nobres. A implantação de unidades de tratamento térmico de resíduos sólidos urbanos (UTTR) aparece como solução adequada, e ambientalmente correta, para a destinação do RSU, resolvendo este problema municipal e da sociedade como um todo.

3.0 POTENCIAL ENERGÉTICO DA GERAÇÃO COM RSU NO BRASIL

O potencial energético da produção de energia no Brasil com foco na geração de energia com RSU apresenta números atraentes para o setor de saneamento, e positivos para o setor elétrico nacional. Esta é uma aliança necessária para a nação brasileira.

No Brasil, o combustível principal RSU apresenta volumes entregues nos aterros com Índice de Coleta Nacional em torno de 85%. No território nacional considerando um volume de RSU diário de cerca de 250.000 ton./dia, valores típicos do RSU no âmbito nacional o potencial energético com UTTR é da ordem de 30 TWh/ano.

O Balanço Nacional de Energia 2019/2020, elaborado pela EPE, informa que o consumo de eletricidade em 2019 foi em torno de 650 TWh/ano. No limite com a conversão integral em energia com tratamento térmico do RSU, a produção de energia elétrica corresponderia no limite a cerca de 4% da geração nacional. Claramente, uma participação marginal na matriz brasileira, e um impacto enorme de benefícios para o setor de saneamento.

Em outras palavras, a geração com RSU não disputa espaços comerciais com outras fontes, e não quer resolver o problema futuro de suprimento do setor elétrico. A geração com RSU com UTTR quer na realidade obter uma receita adicional para seu negócio, e que então consiga viabilizar a solução integrada com o setor de saneamento.

Quando se observa a experiência internacional com a aplicação de UTTR, um dos belos exemplos é na comunidade europeia. Conforme levantamento da ABREN, ilustrado na Figura 1, as UTTR em operação na comunidade europeia em 2016 processaram cerca 270 milhões de toneladas por dia. Na mesma Figura 1 pode ser observado a quantidade de UTTR (em azul) e a quantidade de RSU em mil toneladas por dia (em vermelho) em cada país da comunidade.

Esta difusão da utilização de UTTR na comunidade europeia começou na década de 90, com diversos incentivos dos governos locais, e atualmente abrange todos os países. A referência ora utilizada é útil para entender que é necessário que o Brasil comece logo, de forma decisiva e pragmática, a adoção de UTTR nesta excelente oportunidade com os leilões públicos de compra de energia pelas distribuidoras. Isto é política pública de interesse de todos, e com certeza também do MME, que capitaliza agora esta oportunidade dos leilões de energia.



Figura 1 – Aplicações de UTTR na Comunidade Europeia– 2016 (fonte ABREN)

4.0 RSU - ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS

A viabilização do processamento térmico do RSU com o envolvimento dos municípios diminuirá a necessidade de novas áreas para disposição de resíduos em lixões, aterros “controlados”, aterros sanitários e industriais devido à

redução de volume e massa de resíduos finais. Desta forma também é uma solução para a contaminação inerente à disposição de resíduos no solo, como o chorume, e o incomodo dos maus odores.

Do ponto de vista social traz o benefício da eliminação das atividades insalubres dos catadores dos aterros, que estariam alocados em novas atividades ao longo do processo, com melhorias evidentes para a vida destes trabalhadores. A ocupação ao longo do processo estaria segmentada na seguinte ordem:

- separação de recicláveis provenientes do processo de coleta seletiva e pontos instalados na região, com o envolvimento de cooperativas de catadores buscando profissionalizar as atividades de reciclagem;
- compostagem dos materiais orgânicos com potencial implementação da produção de gás derivado de biodigestores;
- apoio na operação da UTTR, nos processos relacionados aos insumos e na coleta para venda de resíduos ao final do processo.

O aumento do processamento térmico do RSU para geração de energia possibilitaria a absorção de toda esta mão de obra, com vantagens sociais óbvias para este setor, conforme levantamento da ABREN (Associação Brasileira de Recuperação Energética de Resíduos).

Cabe ressaltar ainda que, o Brasil apresenta grandes taxas de urbanização, o que evidentemente causa diversos problemas potenciais cada vez maiores, destacando o saneamento e a gestão adequada dos RSU, numa população com os mais diversos hábitos de consumo, características culturais e poder de compra.

De acordo com dados do IBGE e do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), coletados e sintetizados pela ABREN (Associação Brasileira de Recuperação Energética de Resíduos), cerca de 50% da população brasileira está localizada em regiões metropolitanas com mais de 1 milhão de habitantes. A produção de RSU é algo em torno de 100 mil toneladas por dia. A Figura 2 ilustra o potencial de RSU para utilização em UTTR e a população nas Grandes Regiões Metropolitanas Brasileiras. Na mesma Figura 2 também se apresentam os números para o país como um todo.

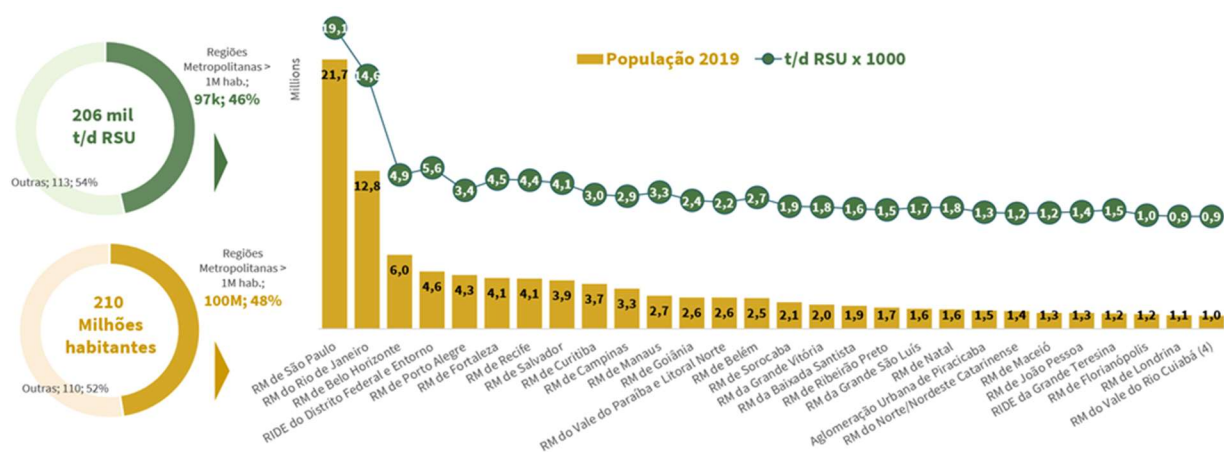


Figura 2 - População e Potencial Geração de RSU nas Grandes Regiões Metropolitanas Brasileiras (fonte - ABREN)

Evidentemente a solução com UTTR possui economia de escala e a concentração em grandes regiões metropolitanas é um ponto importante. Não obstante, outros municípios com mais de 600 mil habitantes também são candidatos e acomodam cerca de 30% da população nacional com uma produção de RSU em torno de 60 mil toneladas por dia, conforme a ABREN. Em outras palavras, no limite a solução com UTTR pode atender os anseios de quase 80% da população nacional com o tratamento de cerca de 75% da produção de RSU.

O depósito de RSU de forma ambientalmente inadequada com descartes inadequados podem trazer severos impactos ao meio ambiente, e a geração de Gases de Efeito Estufa (GEE) é uma destas preocupações. A emissão do gás metano (CH₄), que é 25 vezes mais nocivo do que o gás carbônico (CO₂), e responde hoje por 3% das emissões totais de GEE na atmosfera, segundo levantamento obtido com a ABREN. Um dos grandes benefícios do processamento térmico do RSU é a redução de emissões de CH₄ e CO₂ de GEE. Entretanto, o aproveitamento energético do RSU ainda exige alguns investimentos em tratamento dos rejeitos e emissões.

Os pontos de destaque para o atendimento corretos das legislações ambientais podem ser destacados, não sendo exaustivo, como segue:

- i. emissões atmosféricas geradas no processo de tratamento térmico dos resíduos, após sistema de limpeza de gases;
- ii. necessidade de água para as diversas etapas do processo;
- iii. lançamento de efluentes provenientes dos sistemas de tratamento de água e de chorume;
- iv. produção de escória e cinzas, que devem ser dispostas adequadamente.

A tecnologia de incineração, no âmbito da UTTR, atende a estes requisitos, e como todo processo térmico com algumas emissões deve ser considerado a sua interação com os limites em áreas saturadas.

Em 2019, o MME, MDR e MMA emitiram a Portaria Interministerial nº 274 que disciplinou a recuperação energética de RSU. São estabelecidos procedimentos operacionais para o aproveitamento energético do RSU, por meio da combustão, e o reconhece como fonte alternativa de energia. Claramente, um sinal de incentivo para o setor elétrico nacional adotar a solução.

5.0 TECNOLOGIAS UTTR

No âmbito das tecnologias de UTTR, a tecnologia de incineração em grelhas móveis ("mass burning") prevalece por resultar em um custo mais baixo pelo tratamento do RSU [5] e atender a todos os critérios abaixo:

- Atendimento às legislações ambientais com relação aos limites de emissões gasosas;
- Existência de plantas em operação comercial em volumes compatíveis com regiões de interesse – tratamento de 1.000 a 1.500 t/dia de RSU;

O grande diferencial é o volume de investimentos e o total de energia elétrica para venda. O tratamento térmico dos resíduos sólidos urbanos consiste na combustão dos resíduos em modo controlado, de forma que possam ser gerados energia elétrica e vapor, minimizando impactos ambientais. Os sistemas UTTR empregados são os seguintes:

- Grelhas
 - ✓ Fixas
 - ✓ Móveis ("mass burning")
- Forno rotativo ("rotary kiln")
- Leito fluidizado.

A tecnologia de tratamento térmico com grelhas móveis é a mais comercializada mundialmente. As quantidades de resíduos tratados com o emprego da tecnologia de grelhas móveis têm sido crescentes. A Figura 3 ilustra a concepção típica de UTTR num sistema de tratamento térmico através de incineração com grelha móvel.

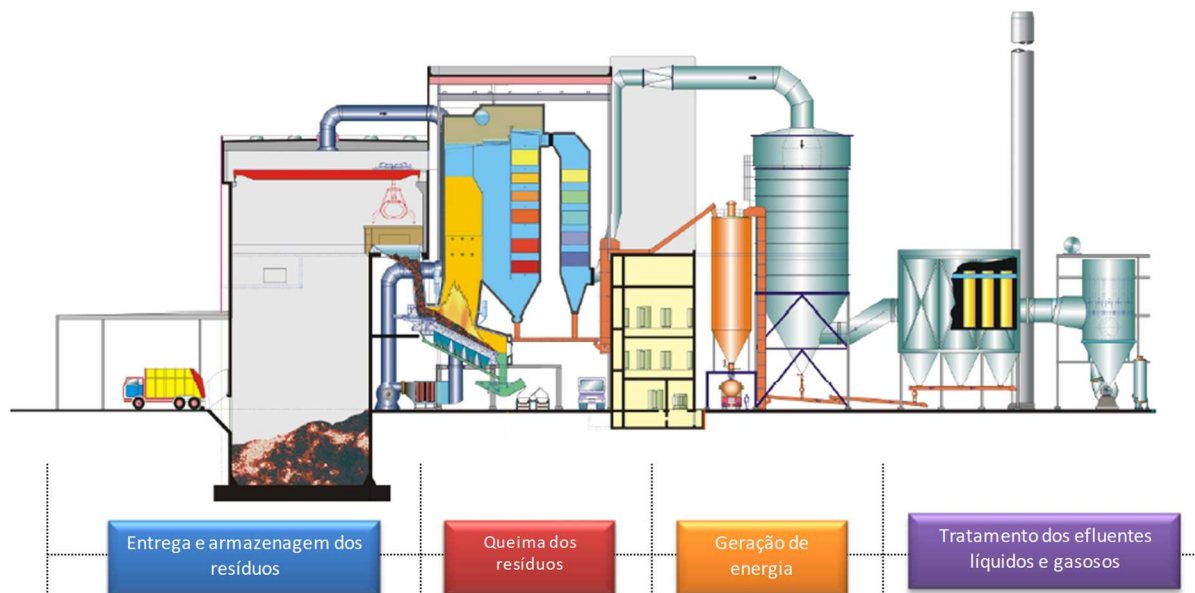


Figura 3 – UTTR de Incineração com Grelhas Móveis - Visão Geral

A incineração com tecnologia "mass burning" é a tecnologia mais difundida no mundo para tratamento do RSU e com reaproveitamento energético intrínseco. Como ilustrado na Figura 3, o RSU proveniente da coleta é entregue e depositado num fosso de armazenagem sem nenhum pré-tratamento.

Nas unidades de tratamento térmico de RSU que utilizam esta tecnologia os resíduos, antes de terem acesso ao forno, são depositados no fosso de recepção, onde permanecem estocados até que sejam lançados sobre as grelhas móveis na base da câmara de combustão. Os fossos são dimensionados para acumular resíduos durante 3 a 5 dias. O ar ambiente da região do fosso é aspirado e enviado para eliminação na câmara de combustão, e assim o local é mantido com pressão negativa, desta forma os odores desagradáveis e insetos, que acompanham os caminhões de transporte dos resíduos, não são dispersos no ambiente externo.

O material bruto de RSU é recolhido com equipamentos específicos e submetido ao sistema de alimentação da queima do RSU (caldeiras ou fornos) para em incineração, onde um trocador de calor produz em outro circuito vapor em alta pressão e temperatura, para uso térmico ou em conjuntos de turbinas e geradores de energia.

A combustão dos resíduos no interior do forno ocorre sobre um conjunto de grelhas móveis inclinadas. O movimento das grelhas desloca os resíduos para baixo, durante este movimento os resíduos são revolvidos o que promove, nas primeiras grelhas, a secagem devido à injeção de ar seco, através de orifícios na base das grelhas. Ao longo das demais grelhas é realizada a queima completa dos resíduos. As dimensões da grelha e o seu movimento são projetados de tal forma que o tempo que os RSU passam no interior do forno seja suficiente para que ocorra a sua queima completa.

Na fase final de combustão, as escórias resultantes da queima são depositadas em uma caixa de recepção de escórias, que geralmente contém água e de onde são removidas as escórias resfriadas. Estas escórias representam cerca de 20% em peso do total de RSU processados, usualmente quando não existe uma coleta seletiva prévia.

O conjunto das grelhas e o volume acima delas são denominados de câmara de combustão onde é processada a queima dos resíduos e dos gases gerados na combustão. A temperatura de combustão dos RSU ocorre entre 850° C e 1.000° C e é ajustada por meio do ar de combustão.

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 muito mais restritivas do que as demais fontes de geração térmica. Sendo assim, durante a combustão são liberados gases poluentes, material particulado e íons de metais tóxicos, os quais devem ser removidos dos gases antes de serem liberados para a atmosfera através da chaminé. Os equipamentos empregados para o tratamento dos gases são: o reator "semi-dry", o filtro eletrostático, o filtro de mangas e os lavadores de gases ácidos e alcalinos. A ilustra os processos internos de uma UTTR de incineração com grelhas móveis.

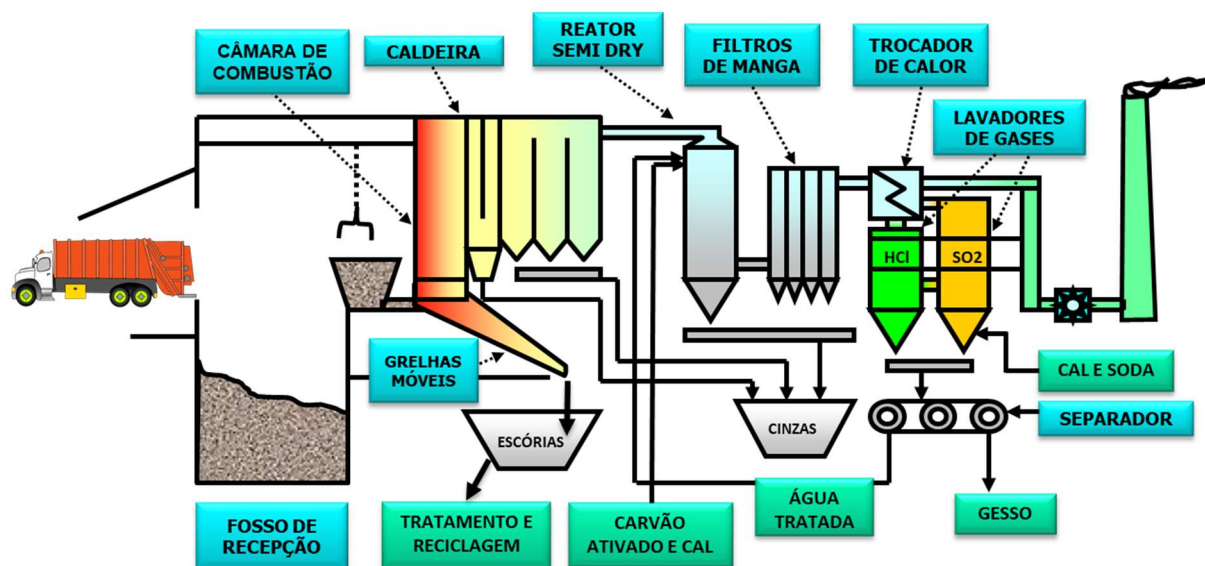


Figura 4 – UTTR com Grelhas Móveis – Configuração Típica

O poder calorífico do RSU é uma variável importante para a eficiência de qualquer das opções de UTTR. A composição dos RSU reflete, principalmente, o nível de renda da população e a industrialização da região. Por exemplo, habitantes de cidades com alto nível de renda familiar produzem resíduos sólidos domiciliares com preponderância para as embalagens descartáveis oriundas dos alimentos industrializados, enquanto, nas cidades onde habitam pessoas com menor nível de renda familiar encontra-se maior parcela de matéria orgânica, a qual é originada na preparação artesanal dos alimentos e no descarte de restos de refeições.

6.0 MODELO DE NEGÓCIOS E PREÇO DE ENERGIA DE REFERÊNCIA

Os estudos da viabilidade econômico-financeira do negócio das UTTR necessitam de uma escala comercial que viabilize investimentos da iniciativa privada no modelo de negócios. A remuneração do investimento é advinda das receitas geradas ao longo de todo o processamento térmico de RSU. A Figura 5 resume, esquematicamente, o potencial fluxo financeiro de um modelo de negócios da UTTR.

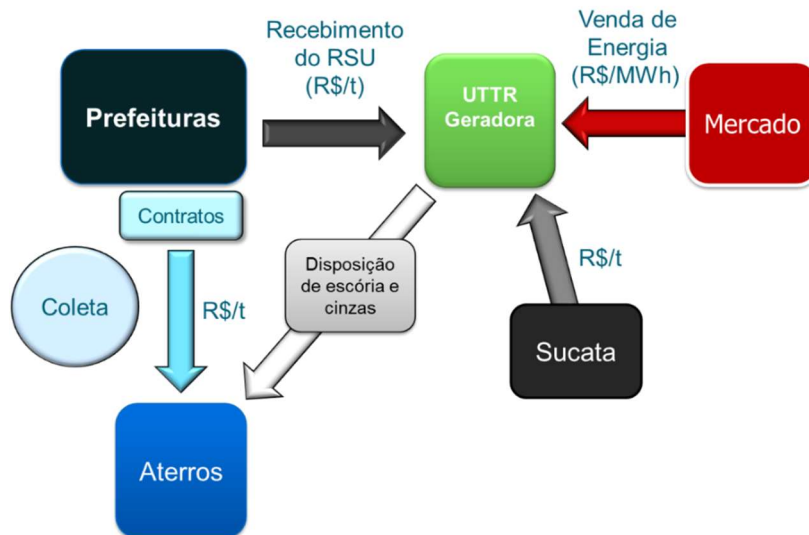


Figura 5 - Fluxograma Simplificado do Projeto UTTR

Em que pese diferentes arranjos hoje existentes nos Municípios, existe, de maneira geral, a prestação de serviços de disposição de resíduos sólidos (aqui simbolizados pelos Aterros) pelos quais os Municípios efetivam gastos e/ou pagamentos. Numa modelagem padrão, em estruturas já existentes de concessão com os municípios, é incluída uma nova sociedade (SPE) para o qual será a destinação final, total ou parcial, do RSU, e a SPE será responsável para a geração de energia elétrica. Uma parcela dos pagamentos pelo serviço de manejo de resíduos sólidos passa a ser realizados para a SPE.

A SPE é responsável integral pelos investimentos a serem realizados no Processamento Térmico de RSU e sua remuneração ocorrerá tanto pelo pagamento da parcela pelo manejo dos resíduos sólidos, quanto pela venda da energia elétrica, e vapor onde possível, gerada pelo Processamento Térmico de RSU. Para que a SPE possa realizar a venda de energia elétrica é necessário que se obtenha autorização do MME e ANEEL, para atuar como Produtor Independente de Energia (PIE). Outras receitas acessórias podem ser obtidas pela SPE dos subprodutos do Processamento Térmico de RSU, tais como a sucata ferrosa.

A tecnologia de UTTR possui um CAPEX diferenciado das demais fontes por se tratar de um processo de investimento com parcelas significativas de equipamentos importados, de uma tecnologia especial resistente às situações extremas de desgaste e corrosão, e uma série de equipamentos para limpeza dos gases originados no processo. O CAPEX unitário típico de uma UTTR com "mass burning" fica entre R\$ 19.000 e R\$ 23.000 por kW instalado, ou seja, bem acima das demais fontes. Um ponto positivo é o fator de capacidade de algo em torno de 85% com plantas com baixíssima sazonalidade de RSU ao longo do ano.

O OPEX da UTTR também é bastante amplo em termo de rubricas uma vez que é uma planta térmica submetida aos mais diversos padrões de RSU, portanto a manutenção é uma atividade muito significativa nos custos operacionais. Além disto, a operação necessita de consumíveis dos mais diversos, tais como, água bruta, cal hidratada, carvão ativado, ureia, soda cáustica, ácido clorídrico, fosfato, gás natural para partidas. O OPEX unitário típico de uma UTTR com "mass burning" fica também muito acima das demais fontes.

No cálculo do preço de equilíbrio para a venda de energia elétrica, especial atenção deve ser dada para não elevar os gastos atuais incorridos pelos Municípios com o manejo de resíduos sólidos. Assim, nesta modelagem a viabilidade comercial do Processamento Térmico de RSU, se concentra principalmente, com a venda de energia elétrica e vapor, conforme seja o caso.

Claramente, este é um processo com uma transversalidade de receitas, que poderiam ser otimizadas, no entanto, nas operações existentes existem relações contratuais em vigor. Na medida que o negócio de UTTR prosperar no Brasil, novas estruturas de negócio podem surgir com uma otimização de receitas mais equilibrada.

Com base nestas prerrogativas do modelo de negócio das UTTR, ora oferecido, foi publicada a Portaria MME 65/2018, que estabeleceu os novos Valores Anuais de Referência Específicos – VRES para a energia elétrica proveniente de empreendimentos conectados diretamente no sistema elétrico de distribuição, isto é, para os empreendimentos de Geração Distribuída na modalidade regulada. A Portaria atendeu a Lei 13.203/2015, que determinou que o cálculo do VRES devia considerar as condições técnicas específicas para cada fonte elegível para enquadramento nessa modalidade de geração. Com isso, a referida Portaria definiu valores mais atrativos que o Valor Anual de Referência, aplicável aos empreendimentos participantes dos leilões A-5 e A-3, de geração centralizada. Isso porque a definição de valores específicos considera as vantagens técnicas inerentes à geração distribuída, tais como redução das perdas com transmissão, a dispersão dos impactos ambientais, a desoneração do Sistema Interligado Nacional – SIN, além dos benefícios sociais como geração de empregos e desenvolvimento econômico local.

Estas externalidades dos projetos de GD regulada são reais, entretanto sua estimativa não é uma prática e gera controvérsias. Evidentemente, a contratação de projetos que estejam localizados próximos aos centros de carga, que alivia o carregamento de alimentadores das Distribuidoras, com fontes que aumentam a sua confiabilidade e diminui suas perdas, é um benefício óbvio para as concessionárias. O MME acatou alguns das sugestões de agentes de mercado, e adotou alguns critérios para suportar as estimativas do VRES, quais sejam:

- Custo Evitado dos Investimentos – parâmetros da ANEEL nas revisões tarifárias do custo marginal de expansão da rede por classe de tensão
- Custo Evitado Perdas – cálculo da redução das perdas ao longo da curva de carga valoradas ao custo marginal de expansão (EPE)
- Confiabilidade – cálculo do custo marginal de confiabilidade da transmissão e distribuição valorados ao custo de interrupção local

A Portaria 65/2018 sacramentou uma outra visão sobre os benefícios, e os VRES são aplicáveis a todos os empreendimentos de Geração Distribuída a serem contratados pelas distribuidoras. No caso da geração com Resíduos Sólidos Urbanos – RSU, o VRES estipulado foi de R\$ 561,00/MWh. A Portaria MME nº 65/2018 determina que a atualização anual do VRES deverá ocorrer pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA, publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, enquanto não forem estabelecidos novos valores por nova Portaria do MME. Aplicando a correção por IPCA no VRES definido para as UTTR o valor atualizado do VRES seria então R\$ 630,65/MWh (ref. Jan/2021).

Em setembro, será realizado o Leilão de energia Nova A-5 de 2021. Os projetos cadastrados de recuperação energética RSU foram 12 projetos com 315 MW. No leilão de energia de nova (LEN) de 2021 com a participação das UTTR o preço-teto aprovado pelo MME para dar início aos lances é de R\$ 639/MWh, um valor justo para UTTR.

O processo competitivo e a visão de negócios dos empreendedores vão se encarregar de reduzir este valor para preços equilibrados pela competição. É reconhecida a forte dependência do setor elétrico com o poder público federal, e agora é a melhor oportunidade de oferecer uma visão de políticas públicas, face as barreiras & desafios que se consolidam na falta de competitividade do projeto UTTR.

7.0 SINCRONIA COM POLÍTICAS PÚBLICAS

A falta de competitividade do projeto UTTR comparada aos projetos tradicionais é um ponto de atenção. Face às barreiras & desafios que se apresentam devem ser pensados algumas propostas de políticas públicas. As políticas públicas devem visar o resultado esperado de superar a falta de competitividade, e claramente algumas necessitam de uma coordenação dos poderes executivos a nível federal, estadual e municipal e dos respectivos legislativos, onde couber.

Para competitividade do projeto UTTR é crucial negociar isenções e reduções de impostos e contribuições tributárias com os Órgãos Federais, Estaduais e Municipais. É preciso realizar um trabalho exaustivo junto às autoridades governamentais e tributárias para demonstrar os aspectos socioambientais, econômicos e a importância e o momento para a implantação deste tipo de empreendimento. O projeto UTTR é atualmente a operação mais viável do ponto de vista técnico, ambiental, logístico e econômico para os Municípios resolverem seus problemas com a destinação dos seus resíduos sólidos urbanos. Desonerações tributárias semelhantes já foram ou têm sido praticadas em outros tipos de empreendimentos com os mesmos méritos socioambientais e econômicos.

A estratégia de competitividade do projeto UTTR passa por uma série de ações que devem buscar uma melhor racionalidade econômica para um projeto de bem comum para toda a sociedade. Com foco no setor elétrico, o MME

e a ANEEL têm um papel fundamental na fixação do preço de energia e na concessão de incentivos que possam ajudar a viabilizar a implantação do projeto UTTR. Algumas ações serão muito positivas aos projetos que participarão dos leilões públicos:

- i. Garantia firme e de longo prazo da manutenção da isenção dos custos dos custos de transporte (TUSD) de energia elétrica;
- ii. Isenção ou redução dos encargos setoriais para a energia elétrica gerada pelas UTTR;
- iii. Linhas de crédito especiais nos bancos de desenvolvimento;
- iv. Cadastramento facilitado no REIDI;
- v. Isenção dos impostos ICMS, ISS e II sobre o ativo imobilizado.

Em termos impostos com nível importante para a competitividade das UTTR, e consequentemente nos preços de energia elétrica para o consumidor final, é possível incluir os seguintes a nível federal:

- Imposto de Importação na fase de investimentos – estimado em 2,0% para equipamentos sem similar nacional e em 11,0% (médio) para equipamentos importados com similar nacional.
- Redução do IPI na aquisição de máquinas, equipamentos e outros produtos nacionais e importados para a implantação do empreendimento.

8.0 CONCLUSÕES

Os leilões de compra de energia elétrica proveniente de novos empreendimentos de geração de 2021 são uma excelente oportunidade para os empreendimentos de recuperação energética de Resíduos Sólidos Urbanos – RSU. Ainda, vale ressaltar a importância da manutenção de um produto específico para esses empreendimentos acarretando demanda a ser contratada.

Certamente, a decisão do MME pela inclusão da recuperação energética de resíduos nos leilões de energia de 2021 alavanca a efetivação das condições de mercado para a implementação da primeira usina UTTR, dinamizando as oportunidades de negócio no setor e potencializando o interesse no Brasil de investidores domésticos e internacionais nesse tipo de tecnologia. Os projetos UTTR possuem alta tecnologia em operação em todo mundo, oriundas do estado da arte do desenvolvimento tecnológico, com sofisticados sistemas de controle de emissões, para tratar os resíduos não recicláveis e gerar energia limpa e renovável.

9.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] M. RODRIGUES, J.C.O. MELLO, F. MOREIRA, L. SANTOS, J. NEGRI, "LANDFILL GAS POWER GENERATION - RECENT DEVELOPMENTS IN BRAZIL", CIGRÉ MEETING, 2008.
- [2] J.C.O. MELLO ET ALI, "ELECTRICITY GENERATION WITH BIOMASS AND BIOGAS", COMISSÃO ESPECIAL DE BIOENERGIA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2007.
- [3] Y. SCHMITKE, "SANEAMENTO ENERGETICO NO BRASIL - DIAGNÓSTICO E REQUISITOS PARA VIABILIZAÇÃO DE PROJETOS WASTE-TO-ENERGY", MERCADOS BRASILEIRO DE RESÍDUOS & ENERGIA, 2020
- [4] ECOPROG. WASTE-TO-ENERGY 2018/2019, "TECHNOLOGIES, PLANTS, PROJECTS, PLAYERS AND BACKGROUNDS OF THE GLOBAL THERMAL WASTE TREATMENT BUSINESS", 11TH EDITION, 2018
- [5] 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

DADOS BIOGRÁFICOS



João Carlos de Oliveira Mello é Doutor em Engenharia Elétrica pela PUC-Rio (1994), Presidente da Thymos Energia e Coordenador do Comitê de Estudos C5, Mercados e Regulação, no Cigré Brasil. Teve relevante participação em todas as discussões do Setor Elétrico Brasileiro desde meados da década de 90 nos aspectos elétrico, energético e comercial. Participou do desenvolvimento de modelos computacionais elétricos e energéticos no CEPEL.

André Luiz Mustafá é Engenheiro Agrônomo graduado pela Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira da Universidade Estadual Paulista – FEIS/UNESP em 1989, pós-graduado em Energia pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – POLI/USP em 2007, Especialista em planejamento e gestão socioambiental de infraestrutura, acumula experiência de 28 anos no Setor Elétrico Brasileiro – SEB. Atua como Coordenador do Comitê de Estudo Desempenho Ambiental de Sistemas – CE C3. É consultor associado na Thymos Energia.

Adriana Lucimar de Oliveira é Graduada em Engenharia Elétrica no CEFET RJ e MBA Executivo em Finanças pelo IBMEC RJ. Possui mais de 15 anos atuando no Setor Elétrico Brasileiro, em áreas como: regulação da geração e comercialização de energia elétrica. Ocupa a Gerente de Inteligência de Mercado da Thymos Energia.

Victor Hugo Ribeiro dos Santos trabalha no setor elétrico há 25 anos em empresas como Elera, Queiroz Galvão Comercializadora, Vale, Furnas, Light e Enel RJ. Mestre em Engenharia Econômico-Financeira pela UFF Universidade Federal de Itajubá, PUC Rio e FGV. Gerente Regulatório na Thymos Energia desde junho de 2020.