

O Gás que falta no território fluminense

Luciana Crivelare

Mestre em Engenharia Urbana

Ana Carolina Chaves

Doutora em População, Território e Estatísticas
Públicas

Julia Silotto

Author University Affiliation

Talita Vespa

Author University Affiliation

Resumo

Na metade do século XX, uma mudança ocorreu em âmbito global. A preocupação com o meio ambiente e com a sobrevivência da espécie humana entrou para debate dos líderes de Estado, assim como de cientistas e sociedade civil. Um dos principais pontos a serem debatidos é a emissão de gases potencializadores do efeito estufa (GEE) e a relação desta com a mudança climática, assim como de fenômenos que surgem ou podem se agravar por meio da destruição da camada de ozônio. Este artigo tem como objetivo central trazer uma reflexão sobre a emissão de GEE que advindos dos aterros sanitários e da relevância do gerenciamento adequado dos resíduos sólidos urbanos (RSU) para diminuição dessas emissões e para a produção de energia limpa. Sugere-se que a produção de biogás, a partir dos RSU, é a solução mais inteligente para construção de cidades sustentáveis, o que torna o “lixo”, um passivo ambiental, em ativo. Nestes termos, o artigo realiza um extenso levantamento de dados e informações acerca dos avanços da produção de biogás no município do Rio de Janeiro e a comparação do cenário fluminense com o de outras cidades que fazem parte das Cities C40.

Palavras-chave: Aterro sanitário; gases de efeito estufa; resíduos sólidos; biogás.

1. Introdução

Desde o início da década de 70, uma maior preocupação com o meio ambiente começou a ganhar força, a nível global. Paralelamente, diversas variáveis ambientais começaram a ser inseridas no sistema de planejamento e gestão de empresas, como também nas instâncias oficiais reguladoras.

Segundo Santos (2013), um dos maiores problemas ambientais enfrentados pelos grandes centros urbanos atualmente se refere à geração, cada vez maior, de resíduos sólidos advindos das atividades antrópicas e que impactam diretamente no ecossistema terrestre. Nestes termos, pode-se dizer que a quantidade de lixo gerada está diretamente ligada ao crescimento urbano e econômico.

Nos últimos anos, com mais de 80% da população vivendo em área urbana, os resíduos sólidos produzidos no Brasil aumentaram significativamente. Segundo dados divulgados pelo Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2010), apesar de existir atualmente uma maior abrangência da coleta regular de RSU, o índice de coleta seletiva e de tratamento ainda é baixo. Estima-se que, em 2050, o lixo na Terra chegará a 500 bilhões de toneladas.

Torna-se clara, assim, a importância do tratamento de resíduos sólidos e da disposição final adequada (OLIVEIRA, 2006). Neste quadro, destaca-se o município do Rio de Janeiro, um dos maiores produtores de resíduos sólidos do Brasil, onde a preocupação com regulamentações e padrões locais de descarte torna-se imprescindível.

No contexto regulatório, em âmbito nacional, foi promulgada a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) em 1981. Desde então, uma série de normas ambientais visando a proteção de recursos naturais, educação ambiental, energia, crimes ambientais foi criada, culminando com a atual Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sancionada em 2010, e na criação do Comitê Orientador para a implementação dos sistemas de logística reversa. Na PNRS, ficou definida a seguinte ordem de prioridade: i) não geração; ii) redução; iii) reutilização; iv) reciclagem; v) tratamento de resíduos sólidos; e vi) disposição final ambientalmente amigável de rejeitos.

Todavia, na prática, esta ordem de prioridade não se verifica. Historicamente, no Rio de Janeiro, a disposição em lixões e aterros sanitários sempre foi largamente utilizada. Ou seja, a alternativa de descarte menos indicada é a mais utilizada no município fluminense. Mesmo com o notório esforço, no sentido de disciplinar a produção de RSU e promover a inserção de tratamentos adequados, estes ainda parecem pouco interferir na melhoria das condições de vida da população e nos ganhos de eficiência da gestão de RSU (CORRÊA *et al.*, 2011).

Por outro lado, cerca de 35% a 45% dos resíduos que estão em aterros sanitários, lixões controlados ou lixões a céu aberto, poderiam ser reaproveitados. Esses resíduos acabam por ocupar um espaço, que além de cada vez mais escasso, poderia estar sendo utilizado por rejeitos corretamente destinados.

Neste contexto, surge a preocupação em gerenciar os resíduos de maneira a causar o menor impacto socioambiental possível, através da adoção de soluções visando a reutilização e a redução da geração de RSU. Dentre estas medidas, o uso do gás produzido nos aterros na geração de energia elétrica surge como uma possibilidade tanto para o aumento de eficiência energética, quanto para a redução do volume de RSU disposto no meio ambiente.

Posto isto, o presente artigo tem como objetivo central analisar a possibilidade do uso do biogás, proveniente de aterros sanitários, para a geração de energia elétrica. Para tal, o estudo apresentou como objeto de estudo o município do Rio de Janeiro e avaliou a eficiência e qualidade do gerenciamento e gestão dos resíduos sólidos nessa região.

2. Antecedentes

A partir da metade do século XX, um novo paradigma de desenvolvimento vem sendo traçado, uma vez que ficou evidente que a permanência do padrão vigente de crescimento econômico e de avanços tecnológicos acarretaria, possivelmente, em um colapso ambiental. Tendo em vista que a natureza funciona como um sistema fechado, quaisquer que sejam as atividades antrópicas, estas impactam o meio ambiente.

Em outras palavras, todas as etapas da cadeia produtiva, desde a extração da matéria-prima ao descarte, pressionam o meio ambiente. No entanto, ao longo dos anos, os recursos naturais disponíveis, mesmo os ditos renováveis, vem sendo explorados, apropriados e descartados

como se sua capacidade de reposição fosse ilimitada. O meio ambiente é tratado, assim, como um sistema aberto e isto pode ser considerado como um dos principais motivos para a atual crise ambiental global.

Na caminhada para construção de um novo paradigma, questões como o controle do crescimento populacional, a reciclagem e o reuso dos recursos, além da restauração e recuperação ambiental, foram sendo postas em debates de caráter global. Dentre os encontros internacionais ocorridos, destaca-se a Conferência de Estocolmo, em 1972, primeira reunião organizada pelas Nações Unidas para tratar de desenvolvimento econômico, impacto no equilíbrio dos ecossistemas e o futuro da humanidade, além de Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio, em 1985; o Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio, em 1987; a Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima, em 1992, na Eco 92. Todos estes tinham como ponto principal o controle e a prevenção da emissão de gases de efeito estufa (GEE). Para sintetizar, a Figura 1 apresenta uma linha do tempo destes acontecimentos.

Considerada como a herança da Eco 92, a Convenção-Quadro das Nações Unidas para Mudança do Clima, durante a 21ª Conferência das Partes, consolidou o Acordo de Paris, em que os países deveriam descrever de que forma contribuiriam para a redução de suas emissões de GEE. Neste cenário, o INDC do Brasil foi apresentado considerando: (i) aumentar a participação de bioenergia na forma de biocombustíveis, na matriz energética brasileira para cerca de 18% até 2030, (ii) alcançar participação de cerca de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030; e (iii) promover tecnologias limpas, eficiência energética e infraestrutura de baixa emissão de carbono na indústria.

Para que tais metas sejam alcançadas, o apoio político local das prefeituras das cidades faz-se imperativo. Destaca-se o Cities C40, fundado em 2005, o grupo é formado por cidades empenhadas em realizar ações locais que combatam a mudança climática, implementando ações como o *Reinventing Cities*, que tem como objetivo promover a regeneração urbana resiliente e neutra em carbono, transformando locais subutilizados em pontos de impulso da noção de sustentabilidade e resiliência (C40, 2018). Para isso, os governos locais necessitam:

(i) coordenar produtores de emissões

individuais para mudar seus hábitos de desenvolvimento para a trajetória climática global, incluindo, em especial, transporte e resíduos; e, (ii) mobilizar investimento, inovação e criatividade nos modos de vida neutros em carbono.

No âmbito do planejamento urbano, a gestão eficiente dos resíduos sólidos urbanos compõe algumas das medidas adotadas para a redução de emissão de GEE nas cidades. Com as mudanças ocorridas a partir da Revolução Industrial e do processo de urbanização, não só a matéria descartada se tornou mais difícil de ser decomposta, como houve um aumento significativo na produção de lixo, contribuindo ainda mais para novos problemas sociais e ambientais.

3. Gestão e Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos

Devido à grande variabilidade de fontes geradoras e da ampla diversidade de características, os resíduos sólidos produzidos podem ser tratados e destinados de diversas formas. Atualmente, a maior parte dos RSU é disposta em lixões e aterros sanitários, no entanto, somente os aterros são identificados como o local adequado para a destinação final dos rejeitos (PNRS, 2010).

Em 2010, foi aprovada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), parte integrante da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) e que deve ser implementada de forma articulada com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9795/99) e Política Federal de Saneamento Básico (Lei nº 11.107/05). O IBAMA é o órgão executor da PNMA e da PNRS, orientando, controlando e fiscalizando suas respectivas atividades.

A PNRS gerou uma mudança em todo o modo de operar empresarial e do setor público, além do manejo e destinação final adequado, incentivando a reciclagem e a sustentabilidade. Além disso, estabeleceu novos pactos sociais, no que diz respeito à inclusão social dos catadores de lixo e na responsabilidade compartilhada dos fabricantes, comerciantes, prestadores de serviço e consumidores (COSTA, 2012). Para isso, utiliza como instrumentos os planos de resíduos sólidos, inventários e sistema declaratório anual de resíduos sólidos, coleta seletiva, sistema nacional de informações sobre gestão de resíduos sólidos (SINIR), monitoramento e fiscalização ambiental, tecnologias de gestão, e formas variadas de tratamento de resíduos.

Pelo artigo 3º da PNRS a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a

recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA, do SNVS e do SUASA. No entanto, destinar os resíduos para locais adequados vem sendo um desafio para os gestores municipais, já que implica na construção de aterros sanitários e eliminação dos passivos ambientais gerados pelos lixões.

Existe tanto a dificuldade de conseguir recursos para as obras necessárias e para a própria operação do aterro, quanto o de inserir socialmente os catadores. Além disso, são necessários investimentos em programas de educação ambiental e de coleta seletiva que permitam a conscientização da população de forma a gerar menos resíduos, assim os aterros podem receber apenas rejeitos (SELUR, 2014).

O Brasil vem ao longo dos últimos anos buscando se adaptar e integrar as melhores práticas de prevenção, controle e fiscalização ambientais. Porém, ainda restam importantes lacunas, como a falta de orientação e de diretrizes para as empresas adotarem as práticas exigidas, como ocorre no caso dos resíduos sólidos perigosos (PEIXOTO *et al*, 2013).

Fica claro, que o processo de gerenciamento de resíduos deve ter como base a melhoria contínua. Além disso, muitos elementos evidenciam a distância entre o planejamento e a execução da política ambiental no Brasil, principalmente a carência de instrumentos mais eficazes que exijam seu cumprimento (PEIXOTO *et al*, 2013).

4. A gestão dos RSU no estado do Rio de Janeiro

No estado do Rio de Janeiro, 97% da população reside em ambiente urbano (Censo Demográfico, 2010). O maior índice de geração de resíduos sólidos corresponde à Região Metropolitana, que participa com 83% da geração do estado, com uma estimativa de produção de 1,19 kg de resíduo por habitante diariamente. Além dos aterros sanitários, existem outros tipos de destinação final de resíduos sólidos no estado, como o coprocessamento, a incineração e a blindagem. Em 2011, instituiu-se a Lei Municipal de Mudanças Climáticas, nº 5.248, que estabelece, dentre outros objetivos, a redução de emissões antrópicas de GEE: (i) Ano de 2016: redução de 16%; e (ii) Ano de 2020: redução de 20%. A seguir, a figura 2 revela que 11% dos GEE emitidos da cidade advém dos aterros sanitários/dos resíduos.

Os fenômenos e os impactos relacionados à prevenção, geração, coleta, disposição e o

reaproveitamento dos RSU ainda são desarticulados, faltando uma visão sistêmica e integradora da questão. Isso também aconteceu, por muito tempo, com os antigos aterros sanitários. Antes, quando os aterros esgotavam sua capacidade de depósito, a área era coberta, podendo ser utilizada para outros fins como, por exemplo, para lazer.

Hoje já se entende que essa não é a solução mais adequada, uma vez que a estrutura física dos aterros costuma apresentar instabilidade dinâmica, pois concentra grande quantidade de matéria orgânica em decomposição. O aterro sanitário é, na verdade, um reator biológico que funciona mediante entrada de resíduos e da água e, como produto, as principais saídas são gases e chorume.

Dentre os gases presentes no aterro sanitário, o metano (CH₄) e o dióxido de carbono (CO₂), mais comuns e produzidos em maior quantidade, são provenientes da decomposição anaeróbia dos compostos biodegradáveis dos resíduos orgânicos, e são conhecidos por atuarem na destruição da camada de ozônio. Por tais questões, os aterros sanitários são considerados soluções obsoletas para gerenciamento sustentável dos RSU, como revela figura 3.

Nesta busca por diminuir a emissão de GEE, empresas privadas e públicas vêm revendo sua forma de lidar com os resíduos urbanos, responsáveis por 11% da emissão de GEE na cidade. As mudanças no tratamento de resíduos, em terras cariocas, são responsáveis por cerca de dois terços das reduções de emissões feitas (RIO DE JANEIRO, 2019). Só a produção de biogás em Seropédica responde por um terço das reduções de GEE no estado.

5. Panorama Geral do Biogás em Território Fluminense

Atualmente, no estado do Rio de Janeiro, a produção de biogás pode ser encontrada em duas usinas em operação, a Jardim Gramacho, em Duque de Caxias e a Campo Lindo, em Seropédica, uma usina em fase de implementação, a Parque Capivari, em Duque de Caxias; e ainda um projeto piloto no Rio de Janeiro, a usina de Caju.

Em 2009, a empresa Novo Gramacho Energia Ambiental S.A. iniciou a extração e produção do biogás bruto proveniente dos RSU. Em seguida, este gás é processado pela empresa Gás Verde S.A. que abastece, parcialmente, a Refinaria de Duque de Caxias (REDUC), da Petrobrás. A Reduc é a primeira refinaria a utilizar o gás

verde para atender suas necessidades energéticas. Antes da instalação da central, o gás gerado era queimado a fim de evitar o lançamento do gás metano na atmosfera

Em 2019, a Campo Lindo iniciou a operação da estação de tratamento de resíduos na CTR Seropédica, capaz de produzir 20 mil m³ de gás/h. Antes a Central estava enfrentando problemas com o gerenciamento dos RSU e vazamento de chorume, questão de grande importância, uma vez que o aterro se situa acima de um dos maiores e estratégicos aquíferos do estado, o Aquífero de Piranema.

Já a empresa Parque Capivari encontra-se em fase de instalação da de uma central de produção de biogás. Haja vista sua localização em uma Zona Industrial (SI-ZI), o processo de licenciamento torna-se menos complexo. O processo baseia-se na decomposição térmica do resíduo por meio da gaseificação a plasma criada com auxílio de descarga elétrica de alta corrente que gera uma tocha de plasma, aquecendo o gás até uma temperatura aproximada de 1.300°C (INEA, 2019), denominada Usina Plasma Térmico (UPT). O processo de plasma se destaca por reduzir o volume de materiais vítreos e metálicos em até 400 vezes o seu volume e tornando os mesmos inertes.

No aterro do Caju, com apoio BNDES e em parceria da UFMG com a Methanum Tecnologia Ambiental Ltda. e a Comlurb foi instalada uma planta piloto para produção mensal para mais de mil casas, recebendo RSU dos mais variados bairros.

6. A Realidade de Algumas Cidades do Cities C40

Sendo os materiais descartados um dos maiores problemas ambientais da contemporaneidade, não há como falar de um futuro sustentável e cidades inteligentes se não pensar em formas e matrizes energéticas alternativas. Neste ponto, as informações resgatadas e apresentadas acima levam a perceber os avanços no território fluminense.

No entanto, quando comparado à realidade de outras cidades que fazem parte do Cities C40, conforme indicado a seguir, percebe-se que ainda há muito a fazer. Adiante, segue um compilado de informações relativo aos avanços de demais cidades no que diz respeito a produção de biogás.

7. Considerações Finais

Uma vez apresentadas informações sobre as Cities C40 e avanços no estado do Rio de Janeiro, depreende-se que, as cidades passaram a investir mais em tecnologias voltadas à utilização de resíduos para produção de biogás a partir do século XXI. Neste âmbito, a Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima, em 1992, e o Acordo de Paris, em 2015, tiveram papel importante já que colaboraram de modo mais concreto em medidas e metas para gerenciamento sustentável de RSU, diminuição dos GEEs e a necessidade de matrizes energéticas limpas.

A Convenção-Quadro de Mudança do Clima já completou 17 anos e, apesar do relativamente curto espaço de tempo, é evidente a transformação que já se operou na atitude do homem em relação ao cuidado com possíveis intervenções negativas no clima. As políticas para se conter ou reverter as emissões são custosas, no entanto, os investimentos para gerenciamento de RSU e produção de biogás são, talvez, uma das poucas formas de transformar passivos ambientais e em ativos.

Deste modo, ao pensar a realidade nacional, assim como do estado fluminense, é forçosa maior mobilização política e empresarial. É inviável um desenvolvimento sustentável sem a atuação mais coerente e firme por parte do Poder Público, investindo em políticas públicas, tecnologias e educação, possibilitando a formação de novo corpo técnico preparado para atuar em áreas como de gerenciamento estratégico dos RSU e na produção de energia limpa

Torna-se necessário à adoção de soluções a longo prazo levando em consideração questões sociais, econômicas, ambientais e principalmente locais, no que diz respeito à quantidade de áreas e recursos financeiros disponíveis para a construção de instalações adequadas para o tratamento e disposição final dos resíduos sólidos. O levantamento da quantidade de resíduos dispostos, qualidade dos aterros, vida útil, fluxo intermunicipal dos resíduos, atuação do poder público e terceirização dos serviços, são fundamentais para este planejamento e na gestão dos resíduos sólidos (Plano de Resíduos Sólidos SP, 2014).

BRAGA, B. et al. Introdução à engenharia ambiental. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 318 p.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. Parecer técnico. Rio de Janeiro. 2019. 6 p.

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS da Cidade do Rio de Janeiro. 2015. 4 p.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Construindo Cidades Sustentáveis: Síntese do C40 São Paulo Climate Summit 2011. 2011, 22 p.

Referências Bibliográficas