

APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE RESÍDUOS: UM MERCADO QUE NÃO SE PODE DESCARTAR¹

Amaro Olímpio Pereira Junior²

O Brasil produz anualmente 45 milhões de pneus e 20 milhões são descartados. Mais de 2 milhões de cocos são produzidos anualmente – 1,6 milhão deles são descartados. No caso dos equipamentos eletroeletrônicos, 1,5 milhão de unidades também são descartadas. Vários outros exemplos como esses podem ser apresentados, dando uma ideia do nível de desperdício no país.

Esse é um problema grave, porque muitas vezes tais resíduos são descartados de forma inadequada, o que causa vários impactos ambientais. Além disso, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), regulamentada pela Lei nº 12.305/2010, determina que as empresas são responsáveis pela correta destinação dos resíduos produzidos.

Uma forma de evitar os problemas causados pelo descarte inadequado dos resíduos é o que ficou conhecido como o princípio dos 3Rs: reduzir, reutilizar e reciclar. Esse princípio está totalmente alinhado com o conceito de economia circular, em que se defendem processos produtivos que contemplem redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais e energia. Assim sendo, diminui-se a extração de recursos naturais, evita-se o descarte de resíduos em aterros sanitários e reduz-se a pressão sobre o meio ambiente, contribuindo também para o país atingir os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Além dos benefícios para o meio ambiente, o aproveitamento de resíduos pode gerar várias oportunidades no mercado de energia, pelo uso das *waste-to-energy technologies*, ou tecnologias de aproveitamento energético de resíduos. Entre as principais tecnologias, é possível destacar a incineração, a pirólise e a gaseificação.

A primeira é a mais comumente usada, pois não requer a triagem dos resíduos. Dependendo da composição do lixo, pode-se obter um composto com poder calorífico inferior (PCI) maior que 2.000 kcal/kg, que é viável técnica e economicamente para o aproveitamento energético. Além disso, o resíduo da incineração pode ser utilizado como adubo orgânico. Essa é uma solução interessante para cidades com população superior a 100 mil habitantes.

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/brua24art14>

2. Professor adjunto do Programa de Planejamento Energético do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Coppe/UFRJ).

A pirólise, por sua vez, permite a obtenção de óleo sintético, carvão vegetal ou coque a partir do processamento de resíduos de biomassa, pneus ou plásticos. No caso de resíduos agrícolas, produz-se um óleo sem enxofre que pode ser usado para gerar energia elétrica, ou em motores de navios, caminhões ou ônibus com baixa poluição atmosférica. O carvão vegetal, ou biochar, pode ser utilizado como carvão ativado, que é insumo para descontaminantes de solos, de água, clareadores dentais etc. Ademais, o resíduo aquoso pode ser usado como inseticidas naturais. Ou seja, vários mercados podem absorver os produtos e subprodutos da pirólise de resíduos de biomassa.

No processamento de pneus usados, a tecnologia da pirólise produz um óleo pesado que pode ser utilizado como asfalto ou na selagem de telhados. Como subproduto, tem-se o negro de fumo, que é insumo para a produção do próprio pneu, adequando-se perfeitamente ao conceito de economia circular, além de malha de aço, que serve de sucata reutilizada em indústrias siderúrgicas.

Por fim, a pirólise de plásticos também produz óleo com características muito similares às do óleo mineral, podendo ser utilizado, dessa maneira, como combustível para navios, caminhões e ônibus, ou mesmo para a geração de energia elétrica. O subproduto é o coque, muito utilizado na indústria de cimento.

A gaseificação, por seu turno, é um processo comumente aplicado à biomassa, mas pode também ser utilizado até mesmo o carvão mineral. O gás de síntese, produto do processo, pode ter aplicações energéticas, em substituição ao gás liquefeito de petróleo, por exemplo. Com o gás de síntese, é possível produzir combustíveis líquidos, uma tecnologia conhecida com *gas-to-liquids* (GTL).

Os países europeus têm voltado a atenção para essas tecnologias, uma vez que eles podem contribuir para seguir no caminho da neutralidade de carbono na economia até 2050 e também no que ficou conhecido como *power-to-X*, ou eletrificação de tudo. Nesse sentido, os óleos sintéticos desempenharão um papel fundamental. Isso porque uma economia neutra em carbono depende de geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis, como a energia eólica e a solar – tais tecnologias têm, inclusive, se expandido bastante, não somente na Europa, mas no mundo inteiro. A questão é que são fontes que dependem das condições do tempo e, por isso, são intermitentes; assim sendo, precisam de complementação com geração de outras fontes ou com tecnologias de armazenamento de energia, como baterias, que ainda são muito caras. Dessa maneira, a geração com combustíveis sintéticos pode ser uma perfeita solução para dar confiabilidade ao sistema elétrico, com outra fonte renovável.

Também há dificuldade de fornecer combustíveis renováveis para navios, aviões e para o fornecimento de aquecimento distrital (fundamental para manter o conforto térmico no inverno europeu). Há, além disso, a preocupação com o fornecimento de produtos químicos. Assim, aqui se aposta também na produção de combustíveis sintéticos, produzidos principalmente a partir de resíduos sólidos urbanos.

Esse é um mercado em franco crescimento, que o Brasil precisa aproveitar, porque, além de ser capaz de prevenir os impactos ambientais do descarte inadequado, o país ainda possui tecnologia e capacitação tecnológica para tal. O Programa Nacional do Álcool (Proálcool) e o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) são provas do alcance de programas de aproveitamento comercial de biomassa e resíduos de biomassa.

Além disso, é importante destacar que as dimensões continentais do país criam uma grande diversificação de biomassa. Na região Norte, por exemplo, destacam-se os caroços de açaí e o coco-do-babaçu; no Nordeste, a casca de coco e de castanha-de-caju; no Centro-Oeste, o sabugo e o colmo do milho e a soqueira do algodão; no Sudeste, o bagaço, a palha da cana e a casca do amendoim; e, no Sul, a casca de arroz e a madeira de acácia. Isso para ficar em poucos exemplos de resíduos de biomassa.

O domínio das tecnologias, a disponibilidade de recursos naturais e resíduos e o apelo ambiental fazem com que esse seja um mercado promissor para o Brasil, com potencial de ganhos com o comércio internacional e grande geração de emprego e renda por meio de produtos sustentáveis.

