



USO DE ACV PARA QUANTIFICAR OS IMPACTOS AMBIENTAIS DO TRATAMENTO DE RESÍDUOS PLÁSTICOS COM PIRÓLISE

FONSECA, M.T.G.G.¹, COMPEER, A.E.² e DORLANDT, M.H.J.²

¹ Universidade Federal de Minas Gerais

² Avans University of Applied Sciences

E-mail para contato do autor apresentador: mtggfonseca@gmail.com

RESUMO EXPANDIDO

Na Holanda, a principal forma de tratamento para resíduos plásticos mistos é a incineração com recuperação de energia elétrica e calor. Entretanto, com o objetivo de dar um passo acima na hierarquia dos resíduos sólidos, os estudos sobre a utilização de pirólise têm sido difundidos no país.

Segundo Steele et al (2012), a pirólise é um processo realizado na ausência de oxigênio, convertendo os materiais em uma mistura complexa de compostos. Esse procedimento tem potencial promissor para a conversão de resíduos plásticos mistos em novos produtos, como gás, óleo e carvão, tendo suas quantidades e composição alteradas de acordo com a temperatura, o tempo de residência e os materiais a serem tratados.

Desta forma, o objetivo do projeto é analisar, por meio da Análise do Ciclo de Vida (ACV), os impactos ambientais de uma cadeia de valor que se inicia com a coleta de resíduos plásticos mistos, seu tratamento com a pirólise e a conversão de um de seus subprodutos – óleo – em matéria-prima para a produção de novos plásticos. Essa matéria-prima é a nafta, que pode ser obtida após o hidrotreamento do óleo pirolítico. Posteriormente, propõe-se desenvolver uma comparação dessa cadeia com a atual forma Holandesa de tratamento, que é a incineração. À vista disso, pretende-se construir uma economia circular em substituição à linear ao obter uma permissão governamental para implementação de uma planta de pirólise no país, em escala industrial.

É importante mencionar que se propõe alocar créditos para a geração de eletricidade e de calor, que ocorrem tanto no processo de incineração, quanto de pirólise. Também foram alocados créditos para nafta, produzidos a partir do óleo de pirólise. Nessas situações, a alocação de créditos acaba evitando a produção desses produtos nas rotas convencionais de processamento, bem como os impactos ambientais relacionados à isso.

O estudo foi realizado segundo as normas ISO 14040:2006 e ISO 14044:2006, além da metodologia ReCiPe 2016, conforme as diretrizes Holandesas de gestão de resíduos. As quatro etapas básicas para o estudo foram a definição do objetivo e do escopo, com a consequente definição da unidade funcional de 1 tonelada de resíduos plásticos mistos; o inventário de ciclo de vida, que contém todos os fluxos de massa do sistema, incluindo os *inputs* e os *outputs* dos cenários; a avaliação de impactos do ciclo de vida; e, finalmente, a interpretação dos resultados com sua consecutiva validação de consistência e sensibilidade. Para construção dos modelos e análise dos impactos ambientais, utilizou-se o software GaBi Thinkstep.

Ao se analisar dezessete categorias de impactos ambientais, percebe-se que o cenário da pirólise apresenta melhores resultados do que a incineração na maioria delas, como nas emissões de dióxido de carbono, na formação de material particulado fino e na depleção de fósseis. Para simplificar a interpretação dos valores, converte-se tais categorias em três grupos, que são danos à saúde humana, danos aos ecossistemas e danos à disponibilidade de recursos. Percebe-se que, em todos eles, os resultados da pirólise são melhores, com diferenças significativas da incineração.

A normalização é uma forma de apresentar impactos ambientais compreensíveis para o público. Esse é um método em que os impactos ambientais estão relacionados com os impactos médios de uma pessoa europeia – ou global – por ano. Uma nova forma de normalização tem sido proposta para apresentar os impactos, de forma mais compreensível, para um público ainda mais amplo, expondo-os de forma mais específica com base no impacto ambiental de um determinado país.

Um exemplo dessa nova forma de normalização foi feito para a Holanda, tendo em mente o contexto do desenvolvimento sustentável e das mudanças climáticas. Percebe-se que a substituição do tratamento de resíduos plásticos mistos de incineração para pirólise – com a produção de nafta – proporciona uma redução de 0,3% no total de dióxido de carbono equivalente emitido no país. Esse valor foi calculado levando-se em consideração os resíduos plásticos mistos tratados por incineração no ano de 2012, de acordo com Plastics Europe (2013), bem como as emissões de dióxido de carbono equivalentes no país em 2011, segundo RIVM (2018).

Em relação ao consumo de água doce, a substituição proposta poderia reduzir em 0,0074% o total de água consumida no país. Para tal, considerou-se a pegada hídrica média da população Neerlandesa, segundo van Oel et al (2008), entre os anos 1996 e 2005. A redução de 0,0074%, apesar de aparentar irrisória, equivale a um volume de, aproximadamente, 3 milhões m³ de água ao ano.

Em virtude dos aspectos mencionados, percebe-se que a migração de uma economia linear relacionada ao tratamento de resíduos plásticos por meio da incineração para uma outra, circular, possui impactos positivos e significativos ao meio ambiente, em todas as esferas de análise. Além disso, a expressiva redução de 0,3% na emissão de dióxido de carbono equivalente vai de frente ao acordo de Paris que, para a Holanda, tem o objetivo de reduzir em 20% tais emissões até 2020, em comparação com 1990 (CENTRAL GOVERNMENT, sd). Dessa forma, a substituição proposta representa um passo de 1,5%, sendo esse crucial para alcançar a meta do acordo em questão.

PALAVRAS-CHAVE: Análise do ciclo de vida; pirólise; reciclagem química de resíduos plásticos.

REFERÊNCIAS

- CENTRAL GOVERNMENT. Climate change. Disponível em: <www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering/klimaatbeleid>. Acesso em: 25 jun. 2019.
- PLASTICS EUROPE. Post-consumer Plastic Waste Management in European Countries 2012. Bruxelas: Consultic Marketing & Industrieberatung GMBH, 2013.
- RIVM. Greenhouse gas emissions in the Netherlands 1990–2016: National Inventory Report 2018. Bilthoven, 2018.
- STEELE, P. et al. Life-Cycle Assessment of Pyrolysis Bio-Oil Production. *Forest Prod. J.*, v. 62, p. 326-334, 2012.
- VAN OEL, P. R. et al. The External Water Footprint of The Netherlands: Quantification and Impact Assessment. Value of Water Research Report Series. no. 33. Delft: Unesco - IHE Institute for Water Education, 2008.