

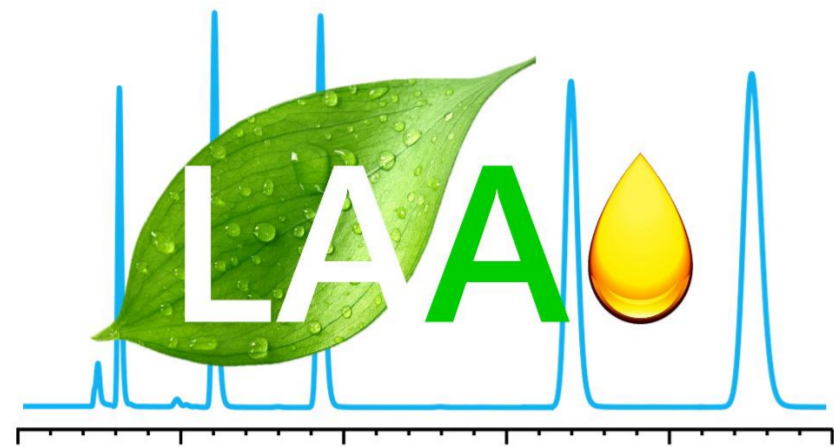


Universidade: presente!



21. 25. OUTUBRO • CAMPUS DO VALE

XXXI SIC



LABORATÓRIO DE QUÍMICA ANALÍTICA
AMBIENTAL E OLEOQUÍMICA

Pirólise de Resíduo Sólido Urbano do Litoral Norte do RS para a Geração de Energia

Matheus Teotônio Kucharski de Sousa¹ – matheus.kucharski@ufrgs.br
Profa. Dra. Gabriela Pereira da Silva Maciel² – gabriela.pereira@ufrgs.br



¹ Instituto de Química – UFRGS – Campus do Vale, Porto Alegre/RS

² Departamento Interdisciplinar – UFRGS – Campus Litoral Norte, Tramandaí/RS

Introdução

A grande produção de resíduos sólidos urbanos (RSU) em nossa sociedade suscita novas formas de gestão de resíduos para melhor disposição final. Uma possibilidade é o aproveitamento energético dos RSU pela produção de óleo a partir da pirólise. O processo de pirólise consiste na degradação termoquímica do material na ausência de oxigênio e tem como produtos: óleo, carvão e gás de síntese. Ambientalmente, este método é melhor que a disposição em aterros ou o tratamento biológico [1]. O processamento térmico é uma tecnologia emergente, que ajuda na diminuição do volume dos resíduos e agrega valor aos produtos durante o processamento. A redução de massa ocorre em um escala de 70-80%, enquanto que a de volume, em 80-90% [2, 3]. O óleo pirolítico pode ser usado como combustível devido à grande presença de hidrocarbonetos [4]. O objetivo principal deste estudo é verificar a produção de óleo combustível por meio dos produtos condensáveis da pirólise de RSU e mostrar o valor energético dos líquidos de pirólise como uma forma potencial de aproveitamento inteligente dos resíduos sólidos.

Metodologia

RSU

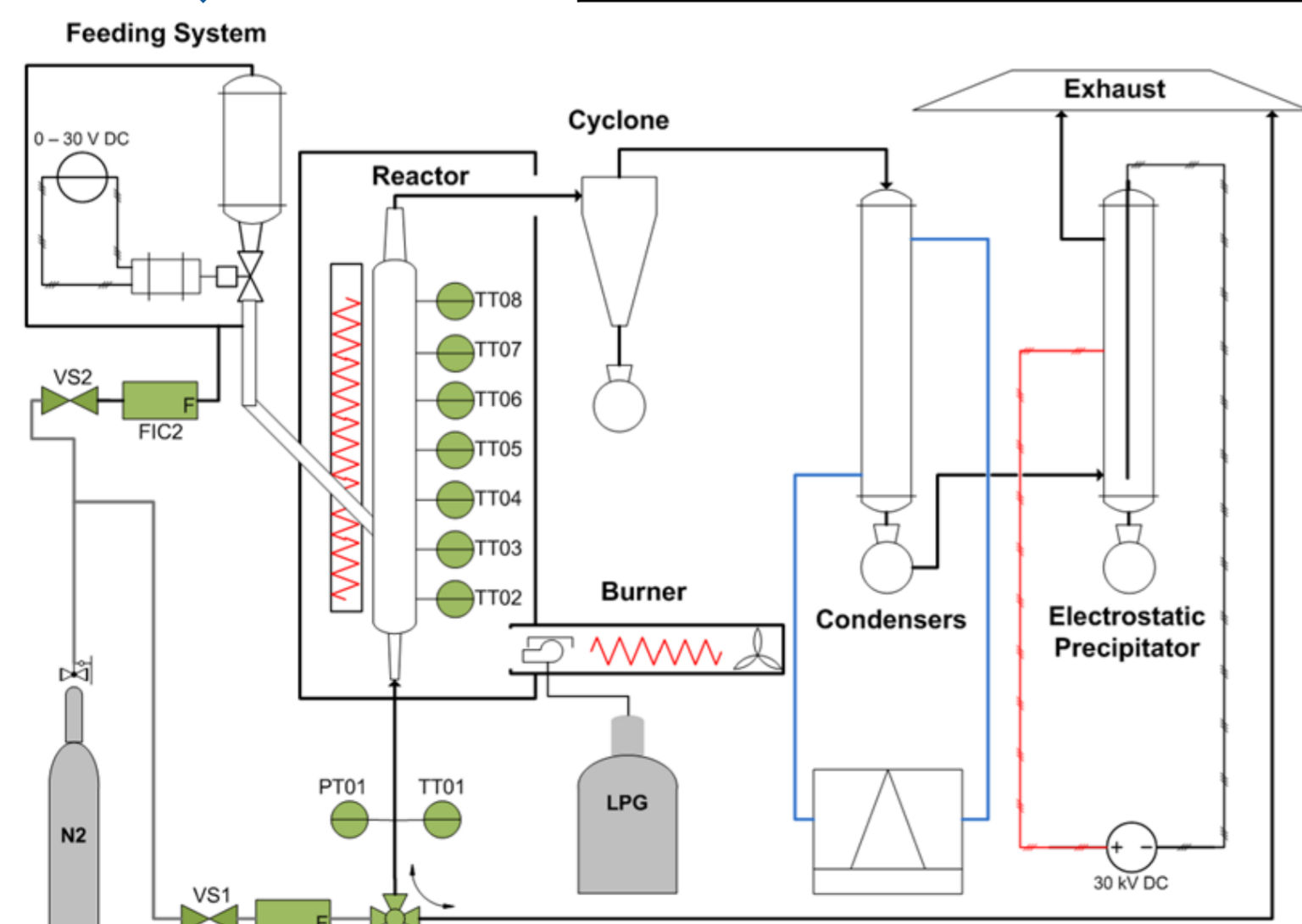
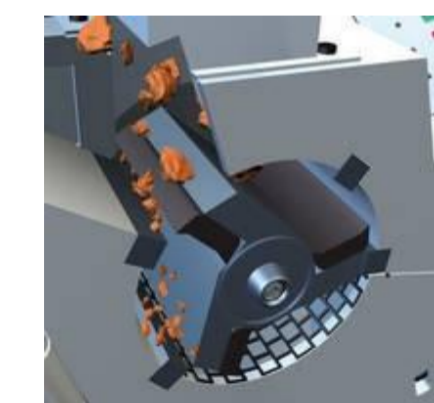
O RSU foi moído em moinho de facas até adquirir diâmetro inferior a 2 mm. Após, foi seco em forno a 100°C, e inserido no sistema de alimentação do reator. O óleo gerado foi analisado via GC/qMS.

Condições da Pirólise

Vazão de N₂: 0,1 L/min
Taxa de aquecimento: 20 °C/min
Temperatura: 600 °C (mantida por 15 min)
Tempo de processamento: aprox. 45 min
Reator: Di = 22 mm; h = 350 mm

GC/qMS Conditions

Equipment	Shimadzu QP-5050A GC/qMS
Column	DB-5 (30m x 0.25 mm x 0.25 µm)
Inlet	Split 1:10
Inlet temperature	280 °C
Injection volume	1 µL
Constant flow (mL/min)	He (1mL/min)
Temperature program	45 °C - 3 °C/min - 280 °C (5 min)
Detector temperature	280 °C
Interface temperature	200 °C
Mass range	45 – 450 Daltons



Resultados e Discussão

A **Figura 1** indica que a amostra de óleo pirolítico apresenta compostos alifáticos de cadeia longa, derivados de biomassa lignocelulósica, plásticos e gordura animal. De acordo com Yang et al. [4], os compostos orgânicos mais pesados e viscosos são gerados com a pirólise de plásticos e lignina, presentes na amostra de RSU, e tendem a aglomerar quando condensados, formando uma mistura semissólida à temperatura ambiente, conforme observado neste estudo.

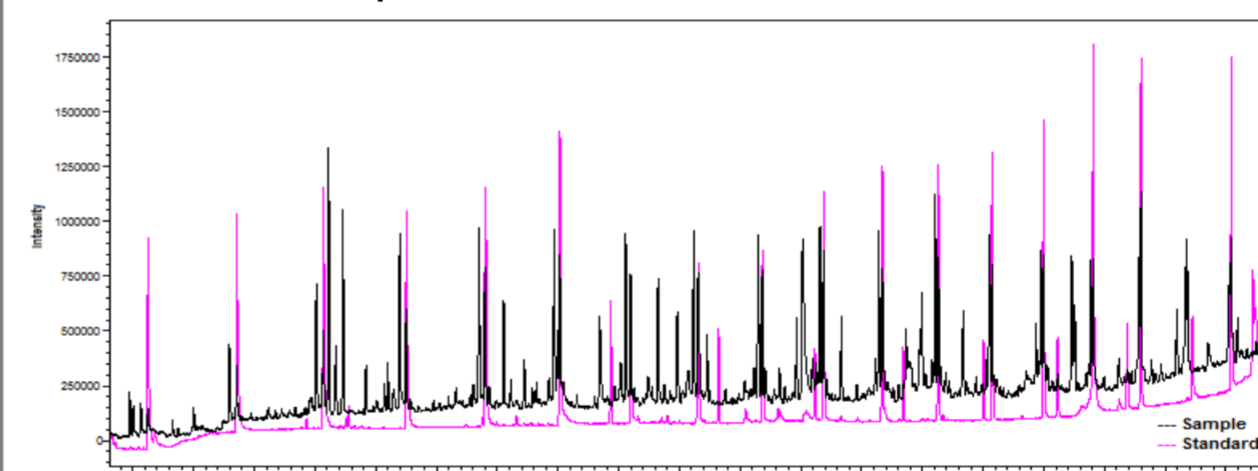


Figura 1. Cromatograma gasoso do óleo de pirólise

Os hidrocarbonetos (HC) lineares saturados e insaturados são mostrados em detalhes nas **Figuras 2 e 3**.

✓ A distribuição de carbonos no óleo de pirólise está na faixa C11 a C27 identificados por solução padrão de alcanos. No entanto, em outros estudos cadeias ainda mais longas foram identificadas [3].

✓ Os HC de cadeia linear (parafínicos e olefínicos) foram os produtos principais.

✓ Compostos aromáticos não foram identificados nesta amostra de óleo.

✓ O óleo produzido pode ser testado diretamente como combustível devido à grande quantidade de hidrocarbonetos alifáticos.

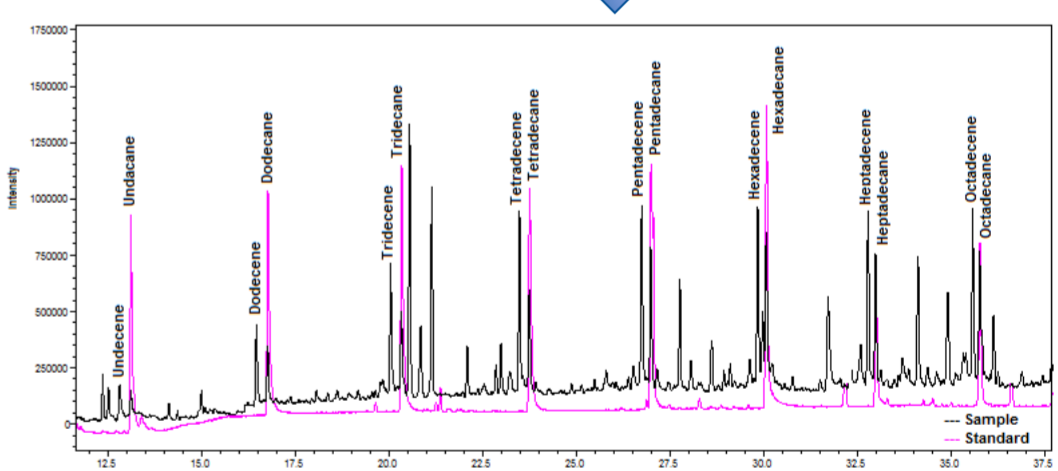


Figura 2. Cromatograma GC/qMS do óleo pirolítico do tempo inicial aos 37,5 min.

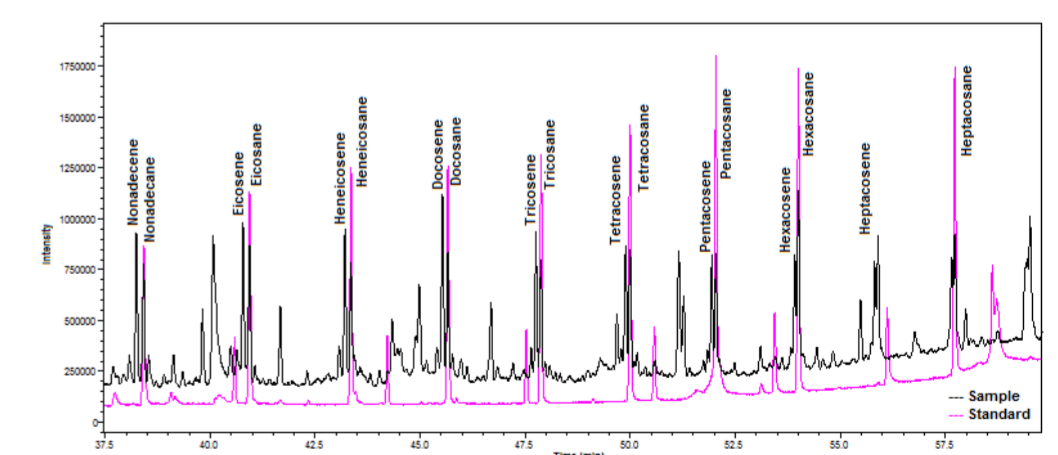


Figura 3. Cromatograma GC/qMS do óleo pirolítico dos 37,5 min ao tempo final.

Considerações Finais

O processamento de RSU por meio da pirólise mostrou-se uma tecnologia bastante rápida para reduzir o volume de resíduos sólidos e extrair energia destes. As características químicas do óleo pirolítico podem ser determinadas via GC/qMS. A grande quantidade de hidrocarbonetos alifáticos incrementa o poder calorífico e a estabilidade química do óleo, o tomam possivelmente adequado para ser utilizado como biocombustível.

Agradecimentos

Os autores agradecem o suporte financeiro do CNPq (425354/2018-0). Agradecemos também ao professor Jorge O. Trierweiler e ao doutorando Lucas M. Raymundo pelo suporte com os equipamentos do Laboratório de Controle e Integração de Processos (LACIP – DEQUI/UFRGS).



Referências

- [1] V. Chhabra, Y. Shastri, S. Bhattacharya. Procedia Environmental Sciences 35 (2016) 513 – 527.
- [2] F.J. González-Vila, J.A. González-Pérez, K. Akdi, M.D. Gómis, F. Pérez-Barrera, T. Verdejo. Bioresource Technology 100 (2009) 1304–1309.
- [3] N. Miskolci, F. Ates. Journal of Analytical and Applied Pyrolysis 117 (2016) 273–281.
- [4] Y. Yang, Y. Zhang, E. Omairey, J. Cai, Fan Gu, A. V. Bridgwater. Journal of Cleaner Production 187 (2018) 390 – 399.