

Pirólise Rápida de Biomassa para Produção de Bio-óleo e BioChar: Operação da Unidade de Pirólise Rápida via Micro-ondas em Leito Fluidizado.

Autor: Gabriel Agnischock da Silveira

Orientador: Prof. Dr. Jorge Otávio Trierweiler

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A pirólise é um processo termoquímico de quebra de matéria orgânica através da aplicação de altas temperaturas em atmosferas livres de oxigênio. A pirólise rápida se diferencia pelos tempos curtos de reação da biomassa no interior do reator (<2s), e altas taxas de aquecimento das partículas (~1000 °C/s), permitindo assim a obtenção de compostos orgânicos complexos, dado que a biomassa não permanece tempo suficiente no interior do reator para ser completamente decomposta em componentes gasosos menores (Bridgwater, 2012).

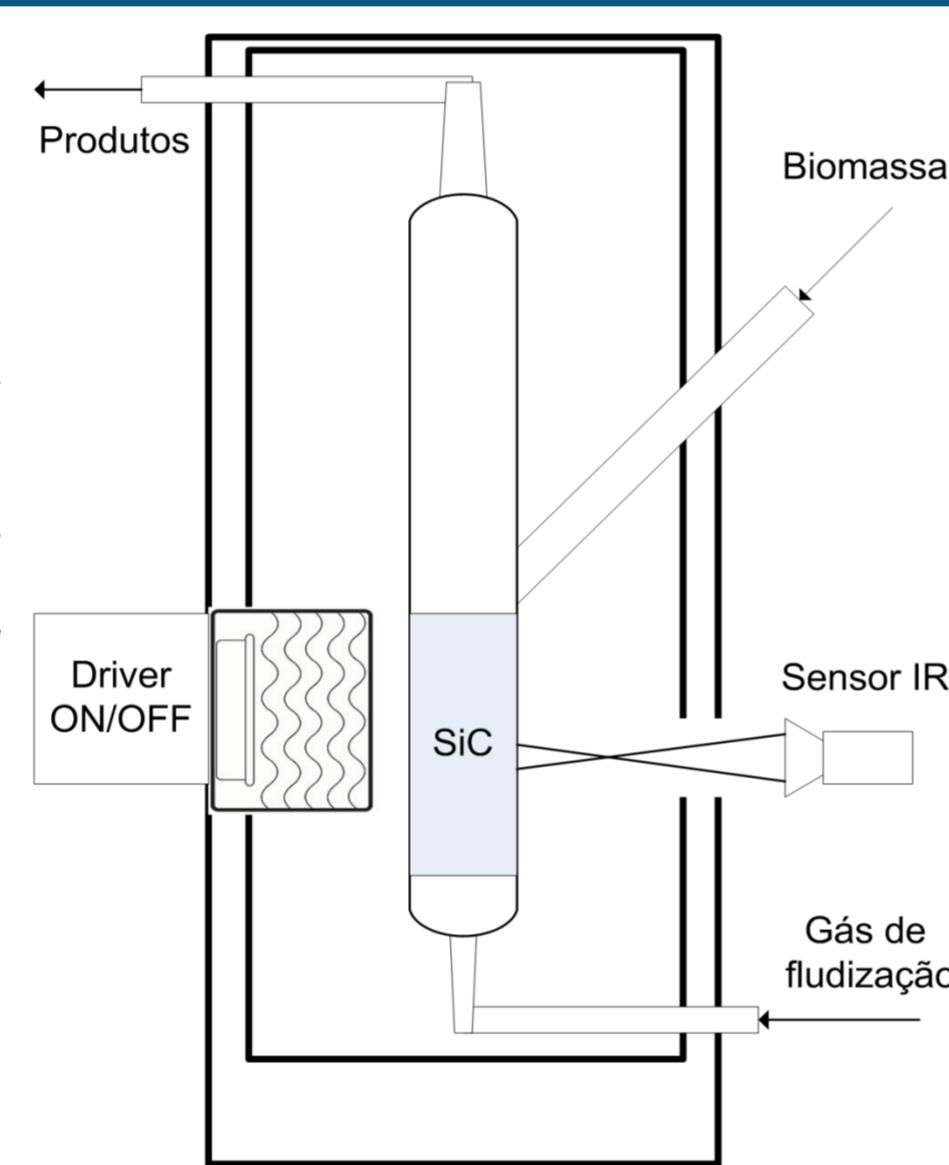
O tipo de reator mais utilizado para a pirólise rápida é o de leito fluidizado, onde um material inerte é pré-aquecido e fluidizado, e a biomassa é inserida neste leito. O leito é

aquecido tradicionalmente por aquecimento resistivo no exterior do reator. Um dos objetivos desta pesquisa é estudar a influência do aquecimento por micro-ondas como alternativa ao aquecimento tradicional, utilizando-se no leito um material que absorve micro-ondas, como partículas de carbeto de silício (SiC) (Borges et al, 2014).

Para tanto, estão sendo realizados experimentos com estas duas alternativas com os mesmos parâmetros, e em reatores iguais. São parâmetros importantes a temperatura, a taxa de aquecimento, e o tempo de residência dos vapores. A medição e o controle de temperatura são, portanto, fundamentais, e foram o objeto de estudo deste trabalho.

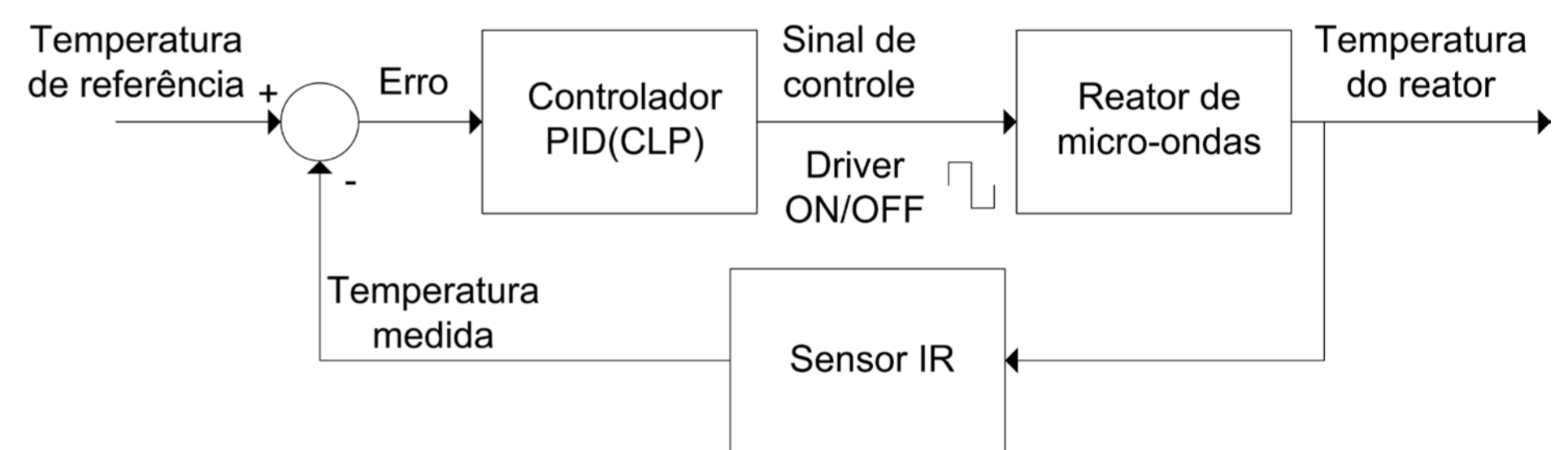
MEDIÇÃO DA TEMPERATURA

O campo eletromagnético do micro-ondas dificulta o uso de sensores comuns, como termopares e termômetros. A medição da temperatura foi implementada com um medidor de temperatura por infravermelho (OMEGA-OS554A-MA-1) na lateral do forno, medindo a temperatura da parte externa do reator de quartzo.



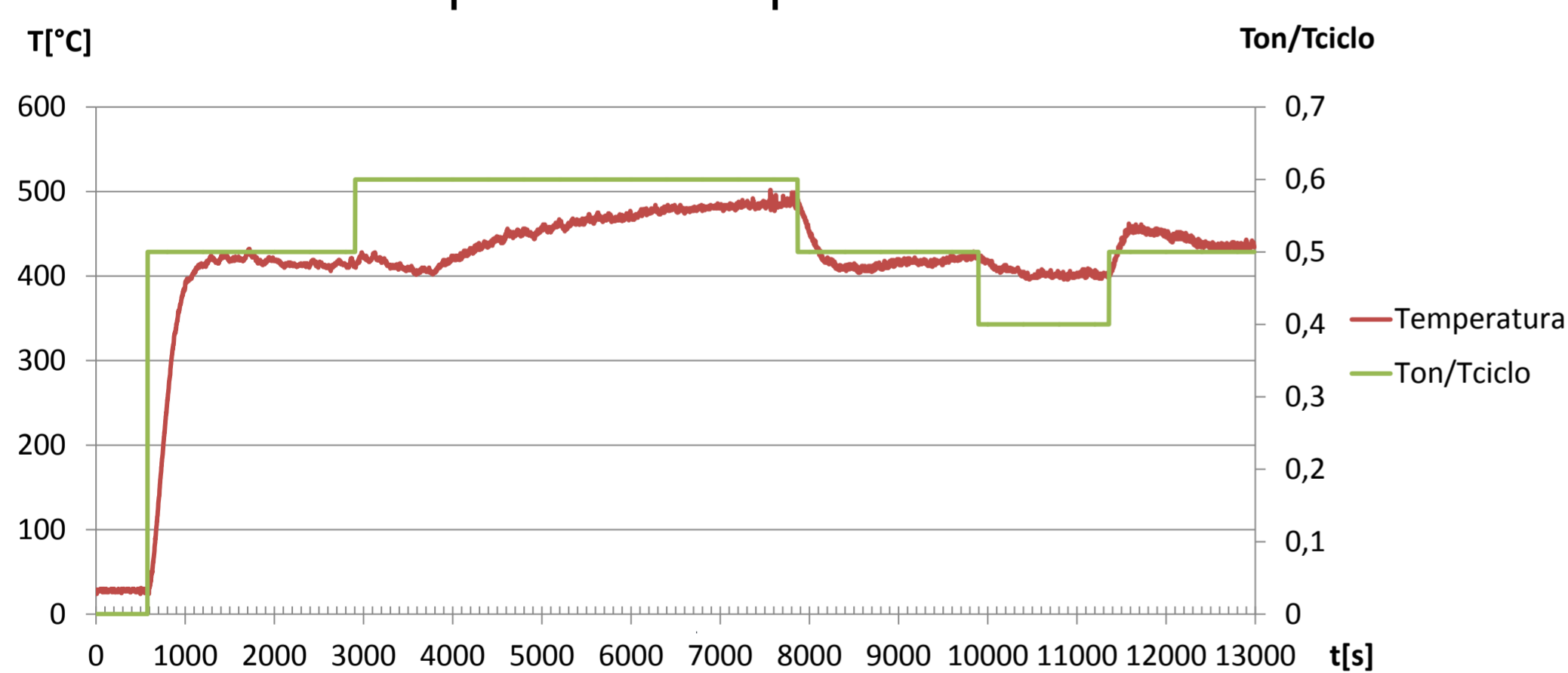
CONTROLE DA TEMPERATURA

Com a medição correta da temperatura, foi implementado um controlador PID que determina a parcela de tempo que o micro-ondas deve estar ativo, de modo que a temperatura em regime permanente seja igual à escolhida.



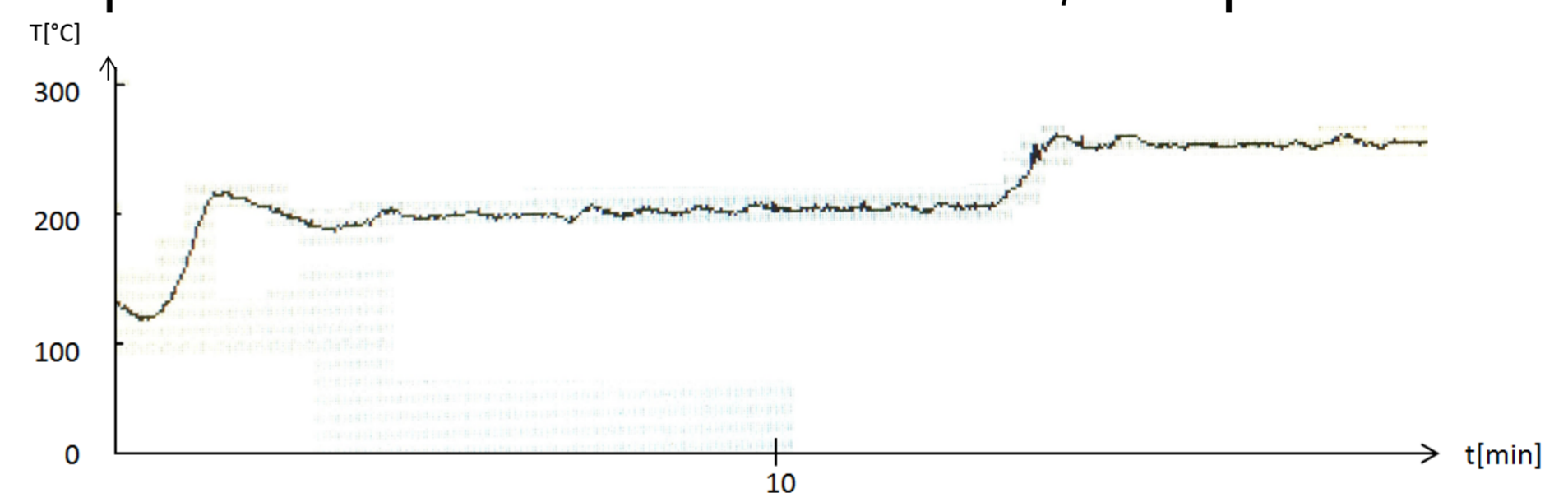
RESULTADOS

Foi realizado um ensaio de aquecimento de modo que a dinâmica do sistema pudesse ser identificada, podendo-se então atribuir parâmetros para o controlador.



O teste foi realizado aplicando-se excitações periódicas de durações distintas, e observando-se o comportamento do sistema.

O gráfico abaixo mostra o sistema operando com o controlador ligado, mas sem o juste correto, com a temperatura de referência em 200°C, e depois em 250°C.



CONCLUSÕES

Apesar da grande robustez dos termopares, o ambiente de micro-ondas dificulta o seu uso, dado que são objetos metálicos nos quais ocorre indução de cargas quando na presença de um campo eletromagnético.

O controlador foi implementado, mas seu ajuste ainda não foi feito com os dados do ensaio de aquecimento, funcionando atualmente com parâmetros ajustados manualmente.

REFERÊNCIAS

- 1 - Bridgwater, A.V.; Review of fast pyrolysis of biomass and product upgrading, Biomass and Bioenergy, Volume 38, March 2012, Pages 68-94
- 2 - Borges, F.C.; Du, Z.; Xie, Q.; Trierweiler, J.O.; Cheng, Y.; Wan, Y.; Liu, Y.; Zhu, R.; Lin, X.; Chen, P.; Ruan, R.; Fast microwave assisted pyrolysis of biomass using microwave absorbent, Bioresource Technology, Volume 156, March 2014, Pages 267-274

