

## Construção de Base Termodinâmica para Simulação da Pirólise de Biomassa no AVEVA Process Simulation

Ranny Freire<sup>a\*</sup>, Luellen P. Rocha<sup>a</sup>, Eron P. Borges Filho, Rebeca Albino de Jesus<sup>a</sup>, Nicolas Spogis<sup>b</sup>,  
Helena Bispo<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande-PB, Brasil

<sup>b</sup> Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, Brasil

\*[ranny.freire@eq.ufcg.edu.br](mailto:ranny.freire@eq.ufcg.edu.br)

### RESUMO

O cenário de transição energética tem impulsionado o desenvolvimento de tecnologias voltadas à conversão de biomassa em energia por diferentes rotas, entre elas se destaca a rota termoquímica, por meio da pirólise. A pirólise consiste em um processo cuja finalidade é converter biomassa proveniente de diferentes fontes em produtos de maior valor agregado, na forma de bio-óleo, biochar e gases combustíveis. Estudos como o de Di Blasi (2008) ressaltam que a modelagem matemática e computacional da pirólise constitui uma ferramenta essencial para a compreensão do processo. Apesar dos avanços observados na literatura, a implementação de mecanismos cinéticos em simuladores comerciais de processos ainda representa um desafio, especialmente em função da ausência de componentes químicos nos bancos de dados disponíveis nessas ferramentas. Essa limitação dificulta a representação adequada da complexidade química envolvida na decomposição térmica da biomassa, sobretudo quando se busca representar múltiplas reações com formação e consumo de intermediários. Dentre os modelos disponíveis na literatura, destaca-se o mecanismo proposto por Ranzi et al. (2017), o modelo leva em conta a decomposição de celulose, hemicelulose e lignina, além da formação de diversos intermediários ao longo do processo. Apesar do elevado nível de detalhamento proposto pelo modelo, este apresenta uma possível limitação no tocante a sua implementação em simuladores comerciais como o *AVEVA Process Simulation*, uma vez que requer a construção prévia de uma base termodinâmica compatível com os compostos presentes no mecanismo cinético, em especial, os componentes intermediários. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo dar continuidade à implementação e simulação do modelo de pirólise proposto por Ranzi et al. (2017) por meio da criação de novos componentes químicos na ferramenta *Thermo Data Manager*, disponível no simulador em questão. Para isso, os dados termodinâmicos necessários à criação desses componentes foram obtidos a partir do trabalho de Gorenssek et al. (2019). Busca-se, assim, estabelecer a base necessária para posterior implementação das equações cinéticas propostas pelo modelo de referência, bem como possibilitar significativos avanços na modelagem do processo, tais como a realização estudos de análise de sensibilidade e otimização operacional. Embora este estudo represente uma etapa inicial da modelagem completa, os resultados reforçam a importância da construção de uma base termodinâmica consistente para a aplicação de mecanismos cinéticos.

**Palavras-chave:** Pirólise de biomassa; AVEVA Process Simulation; Propriedades termodinâmicas; Thermo Data Manager.

### Agradecimentos:

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil. Os autores também agradecem ao Programa de Mestrado e Doutorado Acadêmico para Inovação — MAI/DAI do CNPq-UFCG, pelo suporte ao desenvolvimento desta pesquisa.

### Referências

Di Blasi, C. *Modeling chemical and physical processes of wood and biomass pyrolysis*. Progress in Energy and Combustion Science, v. 34, n. 1, p. 47–90, 2008. DOI: 10.1016/j.peccs.2006.12.001.

Gorenssek, Maximilian B.; Shukre, Rajasi; Chen, Chau-Chyun. Development of a thermophysical properties model for flowsheet simulation of biomass pyrolysis processes. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, v. 7, n. 9, p. 9017–9027, 2019. DOI: 10.1021/acssuschemeng.9b01278.

Ranzi, E.; Debiagi, P. E. A.; Frassoldati, A. *Mathematical modeling of fast biomass pyrolysis and bio-oil formation. Note I: kinetic mechanism of biomass pyrolysis*. ACS Sustainable Chemistry & Engineering, v. 5, n. 4, p. 2867–2881, 2017. DOI: 10.1021/acssuschemeng.6b03096. Disponível em: ACS Publications. Acesso em: 14 maio 2026.



Realização:

