

MODELAGEM MATEMÁTICA DA GASEIFICAÇÃO DE RESÍDUOS DE BIOMASSA DE ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICA DE IMPLANTAÇÃO DE UM GASEIFICADOR DE EXPLOSÃO A VAPOR NA SERRA CATARINENSE.

Dayane Macedo Medeiros¹, Valdeci José Costa²

¹ Acadêmica do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária – CAV – bolsista PROBITI/UDESC.

² Orientador, Departamento de Engenharia Ambiental - CAV – valdeci.costa@udesc.br.

Palavras-chave: Gaseificação. Biomassa. Mecanismos de Desenvolvimento Limpo.

Este projeto tem como objetivo, utilizando o software comercial ANSYS e uma de suas principais ferramentas, o FLUENT, modelar, matematicamente, a gaseificação de resíduos de biomassa com vistas a implantação de um gaseificador de explosão a vapor na serra catarinense. Inicialmente, este trabalho foi orientado para o domínio dos principais recursos do Software, frisando que nesta etapa, foi consumido um longo período, uma vez que a ferramenta comercial possui muita capacidade de uso e aplicação e, embora o foco deste estudo fosse simular computacionalmente a gaseificação de biomassa, muito estudo e dedicação foram necessários ao desenvolvimento do projeto. O processo de gaseificação consiste na “queima” controlada de biomassa para produção de gás de síntese, considerada forma de energia limpa e de alto valor agregado. A otimização deste tipo de processo, evolui muito vagarosamente quando são estudados apenas experimentalmente em plantas com escala piloto, pois não há, na prática como separar parâmetros de controle. Isto implica em muito custo e muita tentativa e erro. Evidentemente que os modelos matemáticos também apresentam suas restrições e simplificações, contudo, com o avanço da capacidade computacional dos atuais microcomputadores, pode-se estabelecer um modelo cinético que contemple hidrodinâmica gás-sólido, balanço de massa e energia e ainda termodinâmica com base na estequiometria da reação e equilíbrio químico. Para resolver numericamente as equações de conservação da massa, momento, energia e concentração das espécies foi utilizado o método dos volumes finitos, cuja rotina já está disponível no software Ansys. Os resultados obtidos foram gerados a partir de uma geometria e malha, confeccionados exclusivamente para os testes numéricos. Foram variados o fluxo de massa de ar e de combustível, bem como suas temperaturas de entrada. Foram obtidas, tridimensionalmente, as frações de massa de metano, oxigênio, nitrogênio e hidrogênio no interior do gaseificador. Outros resultados como distribuição de pressão e temperatura também foram obtidos. Inicialmente, para fins de comparação, foi imposto um fluxo de massa de ar na entrada primária igual 0,005 kg/s e na entrada secundária de ar como 0,0004 kg/s. Estes valores foram alterados várias vezes até um valor final de fluxo de massa na entrada primária de ar como 0,002 kg/s e na entrada secundária de ar como 0,0001 kg/s. As figuras 1 e 2 mostram as distribuições de O₂ ao longo do gaseificador, em um plano central ao mesmo, para os valores máximo e mínimo de fluxo de oxidante. Como se pode observar os resultados ainda são bastante incipiente, contudo promissores, pois foi consolidada metodologia de simulação de gaseificação de biomassa.

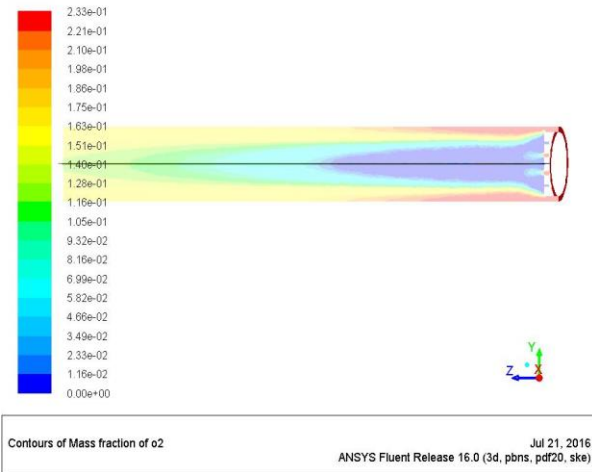


Fig. 1 Iso-superfícies mostrando os perfis de concentração do oxidante ao longo do gaseificador em uma seção plana central, para um fluxo de massa de ar na entrada igual 0,005 kg/s.

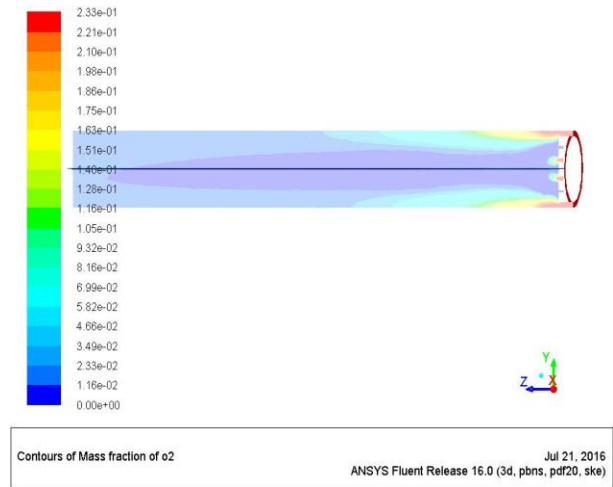


Fig. 2 Iso-superfícies mostrando os perfis de concentração do oxidante ao longo do gaseificador em uma seção plana central, para um fluxo de massa de ar na entrada igual 0,0001 kg/s.