



PROPRIEDADES DOS PRODUTOS DE COMBUSTÃO: MODELAGEM MATEMÁTICA CONSIDERANDO O EQUILÍBRIO QUÍMICO EM COMBUSTÍVEIS VEGETAIS¹

Danieli Michael², Ângela Patricia Spilimbergo³

INTRODUÇÃO: Os processos de combustão em diferentes instalações energéticas, como por exemplo, fornalhas para secagem de grãos, caldeiras, etc., são descritos muitas vezes por modelos que consideram que o meio reagente se encontra em equilíbrio químico. Entre esses modelos os mais conhecidos são Alemassov *et al.* (1973) e Gordon e McBride (1971). Esses modelos levam em conta processos de dissociação em meios reagentes de alta temperatura e são descritos por um sistema de equações algébricas não lineares. O objetivo desse trabalho é determinar as propriedades dos produtos de combustão em fornalhas, que são instalações que se destinam a gerar ar quente visando realizar a secagem de diferentes tipos de grãos. Para calcular essas propriedades foi utilizado o modelo Alemassov *et al.* (1973) em conjunto com os métodos das “grandes moléculas”. **MATERIAL E MÉTODOS:** O modelo utilizado está baseado nas seguintes suposições: todas as substâncias estão em equilíbrio químico entre si, com a temperatura e a pressão; a priori está definido um conjunto de substâncias, que é constituído por “m” tipos de moléculas e radicais e “n” tipos de átomos; é válida a equação de estado do gás ideal para cada substância reagente gasosa. Este modelo é constituído basicamente por três tipos de equações: da dissociação das moléculas em átomos; da conservação da quantidade de átomos nos produtos de combustão e da equação de Dalton. Estas equações fornecem um volumoso sistema de equações algébricas não lineares, e para sua resolução utiliza-se o método de Newton com várias modificações que asseguram a resolução dos cálculos e a estabilidade do processo iterativo. Neste trabalho, junto ao modelo Alemassov *et al.* (1973) foi utilizado o “método das grandes moléculas”, para a determinação nos produtos de combustão, do conteúdo da fase condensada. A essência deste método está no fato de que cada substância, nesta fase comporta-se como na fase gasosa. Este método assegura maior convergência dos cálculos do que o método que é utilizado tradicionalmente. Fazendo uso do aplicativo existente foram realizados vários cálculos para determinar as propriedades dos produtos de combustão de combustíveis vegetais. As informações necessárias sobre os combustíveis foram obtidas de Jenkins (1990). **RESULTADOS:** Fazendo uso do aplicativo existente foram realizados os cálculos para determinar as propriedades dos produtos de combustão: composição, temperatura, calor específico “equilibrado” e “congelado”, massa molecular média, viscosidade, condutibilidade térmica, entre outras. Os combustíveis vegetais pesquisados foram: casca de arroz, palha de trigo e palha de feijão. Além disso, foi determinada ainda, para os três combustíveis pesquisados, a produtividade da fornalha, ou seja, a determinação da quantidade de gás produzido por kg de combustível queimado. **CONCLUSÕES:** De acordo com o estudo realizado é possível fazer as seguintes considerações: o método das GM aplicado junto ao modelo de equilíbrio químico utilizado neste trabalho faz com que ao surgir fase condensada, não se tenha que fazer alterações no aplicativo disponível, pois através dele cada fase condensada comporta-se como na fase gasosa, ou seja, cada fase condensada simula um conjunto de GM; foram realizados cálculos



ENERGIA E ALIMENTOS

XVI Seminário de Iniciação Científica

XIII Jornada de Pesquisa

IX Jornada de Extensão

UNIJUI . 23 a 26 de setembro de 2008



para determinar as propriedades dos produtos de combustão de combustíveis vegetais (casca de arroz, palha de trigo, palha de feijão) com “ar”; e dos três combustíveis pesquisados o que apresentou maior produtividade foi a palha de feijão.

¹ Trabalho de Iniciação Científica

² Aluna do Curso de Licenciatura em Matemática da UNIJUI e Bolsista PIBIC/UNIJUI

³ Professora Orientadora, Curso de Licenciatura em Matemática – Mestre em Matemática