# COMPORTAMENTO DA DEGRADAÇÃO TÉRMICA DE PELLETS PRODUZIDOS COM MISTURAS DE BIOMASSAS FLORESTAIS E AGRÍCOLAS[1]

Djeison Felipe Voos [2], Martha Andreia Brand[3]

[1] Vinculado ao projeto "Construindo a sustentabilidade da pecuária familiar dos Campos e Matas de Araucária"
[2]Acadêmico do Curso de Engenharia Florestal. – CAV – Bolsista PIBIC/CNPq
[3] Orientadora, Departamento de Engenharia Florestal – CAV – martha.brand@udesc.br

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade energética de pellets produzidos com matérias-primas provenientes de resíduos florestais e agrícolas, a fim de verificar a viabilidade da utilização da técnica de análise termogravimétrica (TGA) e análise termogravimétrica diferencial (DTG) para a caracterização do comportamento destes compactados durante o processo de combustão. Foram analisadas diferentes amostras de pellets com diferentes proporções de misturas, sendo eles: G100 (Grimpa de *Araucaria angustifolia*) 100%); P25G75 (Pinus 25% e Grimpa 75%); P50G50 (Pinus 50% e Grimpa 50%); P75G25 (Pinus 75% e Grimpa 25%); P75Ca25 (Pinus 75% e Casca de arroz 25%); P25Pa75 (Pinus 25% e Palha de arroz 75%); P75Pa25 (Pinus 75% e Palha de arroz 25%) e P30Ca30Pa30Ci10 (Pinus 30%, Casca de arroz 30%, Palha de arroz 30% e Cinzas de casca de arroz). As amostras foram produzidas por uma peletizadora piloto laboratorial da Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, no município de Lages SC. A peletizadora possui uma matriz plana e capacidade máxima de peletização de 400 kg/hora. Para realização das análises termogravimétricas dos pellets foi utilizada uma Balança termogravimétrica modelo TGA 2000 (Automatic Multiple Sample Termogravimetric Analyzer), marca NAVAS Instruments, com capacidade para análise de 19 amostras de forma simultânea. O ensaio foi realizado em atmosfera oxidante, com fluxo de 83,33 mL/minuto, com ar atmosférico. A taxa de aquecimento utilizada foi de 20ºC/min, desde a temperatura ambiente até 1000ºC. Cada unidade amostral se caracterizou por cerca de 1,0 grama de pellets e foram compostas por 2 repetições por tratamento. As amostras submetidas à análise termogravimétrica também foram analisadas quanto ao teor de umidade, com o auxílio de uma balança de infravermelho. Além disso, determinou-se a massa e volume de cada unidade amostral utilizada nas análises termogravimétricas. A curva termogravimétrica (TG) foi obtida para avaliar a perda de massa em função da temperatura e a curva da derivada primeira da perda de massa (DTG) para avaliar a velocidade de perda de massa. Dos resultados, o processo de combustão dos materiais lignocelulósicos consiste em um conjunto de reações químicas complexas acompanhadas pela transferência de calor e massa. Essas reações ocorrem durante a degradação dos principais componentes da biomassa vegetal que são as hemiceluloses, a celulose e a lignina. Durante a decomposição, pequenas moléculas, como extrativos e componentes voláteis, entram em ignição e são eliminadas. Além disso, na termogravimetria não isotérmica, os dados de perda de massa são em função da temperatura e do gradiente empregado no experimento e a formação de compostos com maior ou menos estabilidade térmica está ligada diretamente ao tipo de arranjo estrutural e a quantidade dos componentes básicos de cada espécie de madeira, como por exemplo, a maior presença de holocelulose e lignina. É observado que o comportamento de todas as amostras de pellets de resíduos florestais (G100, P25G75, P50G50, P75G25), durante a decomposição térmica foram semelhantes. As amostras apresentaram três etapas evidentes de

decomposição: a primeira, a temperatura em até 150ºC, pode ser atribuída à perda de água por dessorção; a segunda, a temperaturas mais altas, que são atribuídas à decomposição dos pellets, cujos componentes principais são celulose, hemicelulose e lignina; e a terceira, nas temperaturas acima de 500ºC, é atribuída a decomposição da lignina remanescente até atingir sua completa degradação. As inclinações observadas na curva DTG são decorrentes das etapas que envolvem variação de massa da curva termogravimétrica TGA. O ponto de maior intensidade em cada uma das inclinações da curva do DTG corresponde a temperatura em que a respectiva reação está ocorrendo mais rapidamente, ou seja, é a temperatura de pico. A curva DTG apresenta dois picos de decomposição as quais foram semelhantes para todas as amostras. No primeiro, as temperaturas foram entre 495 e 512ºC e no segundo, entre 997 e 1000ºC. Assim, pode-se constatar que a mistura destes dois tipos de biomassa florestal não afetou de forma considerável o comportamento de degradação térmica dos pellets. Já para as amostras com diferentes proporções de pinus, casca e palha de arroz e cinzas, que o comportamento termogravimétrico dos pellets foram semelhantes nas três fases de decomposição, assim como para os pellets de resíduos florestais. Na primeira, a temperatura em até 150ºC, pode ser atribuída à perda de água por dessorção; a segunda, a temperaturas mais altas, que são atribuídas à decomposição dos pellets, cujos componentes principais são celulose, hemicelulose e lignina; e a terceira, nas temperaturas acima de 500ºC, é atribuída a decomposição da lignina remanescente até atingir sua completa degradação. Nos dois picos de decomposição de temperatura na curva DTG, os quais foram semelhantes para as amostras. No primeiro, as temperaturas variam de 466 a 484ºC, e no segundo pico de temperatura de 997 a 1001ºC. Assim, a mistura de biomassa florestal e agrícola também não afetou de forma considerável o comportamento de degradação térmica dos pellets. Para concluir, o uso da técnica de análise termogravimétrica para caracterizar a degradação térmica de pellets constituídos de diferentes resíduos agroindustriais e florestais se mostrou uma ferramenta eficiente para a quantificação e qualificação dos eventos decorrentes em cada etapa da combustão destes biocombustíveis e que estes possuem um bom potencial energético, em especial no Brasil, devido as condições climáticas favoráveis as produções e as indústrias de base florestal e agrícola. A análise termogravimétrica mostrou que as amostras de pellets têm comportamentos similares, com três fases de decomposição térmica bem definidas. A primeira atribuída à perda de água por dessorção até 150ºC, a segunda por temperaturas mais altas à decomposição dos pellets e a última a temperaturas acima de 500ºC até atingir a completa degradação. Sendo que, a maior decomposição térmica dos pellets avaliados ocorreu na faixa de temperaturas compreendida entre 350 – 550ºC. E com isso, as misturas não afetaram o comportamento térmico e é possível a realização das misturas florestais e agrícolas sem prejudicar a qualidade dos pellets e estes poderão ser queimados nos mesmos equipamentos.

**Palavras-chave:** Análise termogravimétrica. Energia. Pellets.