



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Departamento de Engenharia Mecânica

ISEL

Avaliação do potencial de incorporação de resíduos agrícolas em *pellets* de madeira para uso em caldeiras domésticas

Agostinho Bravo Saraiva da Rocha

Trabalho final de Mestrado para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica

Resumo:

A crescente procura e o carácter finito dos recursos energéticos fósseis e as consequências nocivas de natureza ambiental provocadas pela emissão de gases de efeito de estufa para atmosfera, resultantes da sua combustão, obriga a reequacionar a utilização da energia, com uma maior racionalização nos consumos e diversificando as suas fontes e formas, com particular importância para as energias renováveis, onde as *pellets*, como forma densificada de biomassa, se inserem.

O presente trabalho visa avaliar o potencial de incorporação de resíduos agrícolas como matéria-prima na produção de *pellets* a utilizar como combustível em caldeiras domésticas, sendo, para isso, contabilizados os resíduos agrícolas existentes em Portugal Continental adequados para aquele efeito, e, também, avaliada, pela via experimental, a viabilidade técnica do uso destas *pellets* em caldeiras domésticas, com testes de combustão de alguns tipos de *pellets* de origem agrícola e florestal.

Os quantitativos apurados de resíduos agrícolas, basearam-se fundamentalmente em dados relativos às áreas de cultura e às produções agrícolas de 2008 do Instituto Nacional de Estatística e em relações área/massa de resíduos ou produto agrícola/massa de resíduos, de vários autores credenciados. O potencial total anual destes resíduos ronda os 2,8 milhões de toneladas, correspondendo 43,5% às culturas permanentes, 6,6% às culturas temporárias, 8,4% à actividade agro-industrial e 41,5% aos matos, representando cerca de 1,2 milhões de toneladas equivalentes de petróleo, para um poder calorífico médio da ordem dos 17600 kJ/kg.

Nos testes laboratoriais foram usadas *pellets* de pinho, adquiridas no mercado e de vides, de giestas e de bagaço de azeitona todos a 100% e de mistura de bagaço de azeitona e de pinho, ambos a 50%, que foram produzidas numa *pelletizadora* doméstica em virtude das fábricas existentes em Portugal não produzirem *pellets* que incorporem resíduos agrícolas. A densificação deste tipo de resíduos mostrou-se fácil de realizar, apenas exige um controlo apertado da humidade dos resíduos, após a sua trituração, para que se assegure uma boa consistência e o máximo potencial calorífico.

Relativamente à combustão das *pellets* testadas verificou-se que esta se processou normalmente, sem interrupções e de forma muito semelhante às *pellets* de pinho, que serviram de referência. As *pellets* de vides e as de mistura aparentaram um menor poder calorífico, dado terem um maior teor de humidade originado nas operações de *pelletização*, notando-se que a caldeira demorava mais tempo até a bomba de recirculação arrancar (54 °C). A ignição, com a caldeira fria, processou-se de forma fácil, mesmo com estas últimas *pellets*, embora naturalmente tenha demorado um pouco mais de tempo. O teor de cinzas destas

pellets era superior às de pinho, mais do dobro, porém, sem qualquer influência no funcionamento da caldeira.

Palavras Chave – ArcGIS, Biomassa, Caldeira doméstica, Eficiência da caldeira, *Pellets*, *Resíduos agrícolas*.

Setembro de 2010