

A espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado na determinação de macro- e micronutrientes em resíduos de biomassas

Mestrando: Hugo Santos Pereira

Orientador: Jorge Luiz Raposo Júnior

RESUMO

O reaproveitamento e/ou o beneficiamento de subprodutos do setor agrícola tem sido fonte de estudo nas últimas décadas, haja vista que resíduos de biomassa podem adquirir características particulares, como desinfetante, fertilizantes, antioxidante e antimicrobianos. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo determinar os teores de macronutrientes (P e K) e micronutrientes (Ca, Co, Cu, Fe, Mg, Mn, Na, Ni e Zn) presentes nas frações, biomassa desidratada (BD), carvão (CV) e no bio-óleo (BO) obtidos após o processo de pirólise lenta de resíduos de diferentes biomassas (p. ex. cascas de mandioca e vagens de feijão). Inicialmente, os resíduos de biomassa secos foram submetidos a pirólise lenta em forno mufla em gradiente de temperatura adequado de $15\text{ }^{\circ}\text{C min}^{-1}$ até $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, seguido de aquecimento gradual de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ com tempo de residência de 10 minutos até atingir a temperatura final de $450\text{ }^{\circ}\text{C}$. Com este aquecimento, foi possível obter as frações BD, CV e BO desejadas. Em seguida, foi estabelecido um procedimento de digestão ácida assistida por micro-ondas utilizando 4,5 mL de HNO_3 , 1,5 mL de HCl e 2,0 mL de H_2O_2 para todas as frações. A determinação de Ca, Co, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, P e Zn nas diferentes frações BD, CV e BO foi realizada em um espectrômetro de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP-OES). O equipamento foi ajustado para alcançar a melhor sensibilidade e produzir resultados satisfatórios para os comprimentos de onda, intervalo linear de trabalho, sensibilidade, linearidade, coeficiente de correlação linear, limite de detecção e de quantificação e desvio padrão relativo. Empregando os parâmetros experimentais otimizados foi possível determinar os elementos nas frações. Na fração BO, somente naquela obtida após a pirólise da vagem do feijão foi possível determinar os teores de 0,0002% Ca, 0,0001% K, 0,0002% Na e 0,00004% (m/m) P. As frações CV's de ambas as biomassas obtiveram os teores mais elevados – dentre as três frações – para os elementos selecionados, e variaram entre 0,0002 – 4,9% (m/m). É importante destacar que os teores de Ca, Fe, Mg e Mn na fração CV em nos resíduos analisados apresentaram teores acima dos limites mínimos exigidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para ser classificado como biofertilizante. Além disso, foi realizado o teste de adição e recuperação para avaliar a confiabilidade analítica do método utilizado obtendo recuperações na faixa de 80 – 120%. O ICP-OES apresentou grande potencial na determinação multielementar sequencial dos analitos, haja vista os limites de detecção e de quantificação satisfatórios para a determinação quantitativa destes elementos nas diferentes matrizes, desvios padrão relativos (RSD) inferiores a 4,9% e coeficientes de correlação linear acima de 0,9952 e baixos limites de detecção e quantificação para a determinação de Ca, Co, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, P e Zn. Associando as características intrínsecas dos BO's e a maior presença de nutrientes minerais nos CV's, agregar carvão e bio-óleo pode ser uma alternativa viável como um promissor biofertilizante, uma vez que permitirá fornecer macro- e micronutrientes essenciais.

Palavras-chave: Pirólise; Biomassa; Bio-óleo; Carvão vegetal; ICP-OES.