

Preparação e Caracterização de Carvões Activados Preparados a partir de Resíduos da Indústria do Café

João M. Valente Nabais¹, Pedro Nunes¹, Peter J.M. Carrott¹, Manuela Ribeiro Carrott¹, A. Macías García², Maria A. Díaz Díez²

¹ Centro de Química de Évora e Departamento de Química da Universidade de Évora, Rua Romão Ramalho n.º 59, 7000 – 671 Évora, Portugal.

² Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n 06071 Badajoz, España.

A realização deste trabalho tem como principal objectivo a produção de carvões activados a partir de um material de partida nunca antes utilizado para este fim, a cascarilha do café, também designada de pergaminho ou endocarpo. A cascarilha do café é retirada do grão do café antes deste iniciar o processo de torrefacção e constitui um resíduo desta indústria.

Os carvões activados foram preparados mediante dois processos distintos de activação física com CO₂ e vapor de água. Ambos os processos foram realizados num forno tubular horizontal. No primeiro processo, o precursor foi carbonizado a 600°C sob fluxo de N₂ durante 30, 60 e 120 minutos, seguido de activação a 700°C sob fluxo de CO₂ durante diversos períodos de tempo com a obtenção de graus de queima entre 10 e 50%. No segundo processo o precursor foi carbonizado a 600°C sob fluxo de N₂ e activado sob vapor de água a 600 e 700°C durante diversos períodos de tempo, obtendo-se amostras com graus de queima compreendidos entre 15 e 75%. Após a produção dos carvões activados, todas as amostras foram lavadas com água destilada sob agitação durante 24 horas.

A caracterização das amostras foi efectuada através da determinação do ponto de carga zero (PCZ), da análise elementar (O, C, H, N e S), teor em cinzas, densidade de hélio e espectroscopia de infravermelho com transformadas de Fourier (FTIR). Os carvões activados produzidos são todos de natureza básica com PCZ entre 9 e 12, tendo-se verificado que a activação com CO₂ produz amostras com maiores valores de PCZ quando comparadas com a activação com vapor de água. Em relação à constituição química podemos observar um incremento do teor em oxigénio nas amostras activadas com CO₂ o que indicia que os grupos oxigenados introduzidos nos processos de activação são fundamentalmente de natureza básica. Verifica-se também que o teor de carbono diminui à medida que o grau de queima aumenta, enquanto que o teor em H e N não sofre variações significativas dentro de cada conjunto de amostras obtidas de acordo com o mesmo procedimento, estando o teor em H entre 1 e 2% e o teor em N entre 1 e 3%. Podemos verificar também a inexistência de enxofre nas amostras. A densidade de hélio aumenta com o grau de queima e está compreendida entre os valores 0.97 e 1.34 g/cm³.

A caracterização textural foi realizada através da adsorção de azoto a 77K e a análise das isotérmicas pelos métodos α_s , BET e DR. A generalidade das amostras apresenta isotérmicas do tipo I, a área aparente BET obtida está situada entre 150 e 900m²g⁻¹ e o volume poroso entre 0.08 e 0.50cm³g⁻¹. Verificou-se, de uma forma geral, que na activação com CO₂ o tempo de carbonização influencia a porosidade das amostras e que a activação com vapor de água produz carvões com áreas aparentes BET e volumes porosos de menor valor, quando comparados com carvões produzidos com activação por CO₂ com o mesmo grau de queima e obtidos a temperaturas semelhantes. Serão também apresentados os resultados obtidos no estudo da influência da lavagem dos carvões activados nas suas propriedades texturais.