

## Seasonal Evolution of the Evapotranspiration Regime and Carbon Assimilation Over a *Eucalyptus globulus* Plantation

João Mateus<sup>\*1</sup>, Gabriel Pita\*\*, Abel Rodrigues\*\*\* and Hélène Oliveira\*\*\*

\*Environment Engineer

\*\*Assistant Professor

Departamento de Engenharia Mecânica. Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais,  
1049-001 LISBOA

\*\*\*Senior Researcher

\*\*\*Chemical Engineer

Departamento de Silvicultura e Produtos Florestais. Estação Florestal Nacional, Av. da  
República, Quinta do Marquês, 2780-149 OEIRAS

**Abstract.** Seasonal patterns of carbon assimilation and evapotranspiration of 2004 in *Eucalyptus globulus* plantation of the *CarboEurope-IP* Portuguese site of Herdade da Espirra are discussed. The atmospheric fluxes were obtained by the eddy covariance method. A separation of atmospheric carbon flux, or net ecosystem exchange (*NEE*), in gross primary production (*GPP*) and ecosystem respiration ( $R_{eco}$ ), was made and analysed the variation of atmospheric fluxes with some micrometeorological variables. The plantation acted as a strong carbon sink, with a *NEE* of  $7.9\text{tonC}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{yr}^{-1}$ . The diurnal *NEE* was mainly a function of global solar radiation, with which it is perfectly in phase all year around, except for the period between July and September. In these months, stomatal closure, strongly dependent on the water vapour pressure deficit in the atmosphere (*WVD*) high values and low water availability, was the main factor controlling carbon assimilation, a tendency already noticed in 2002 and 2003. The evapotranspiration is clearly controlled by water vapour deficit with decoupling factors ( $\Omega$ ) varying from 0.1 to 0.4, typical data for forest canopies. In the period from July to September evapotranspiration dependency on *WVD* increases as a consequence of the stomatal closure.

**Key words:** seasonal patterns; evapotranspiration; carbon; radiation; vapour pressure

## **Evolução Sazonal dos Regimes de Evapotranspiração e da Assimilação do Carbono numa Plantação de *Eucalyptus globulus***

**Sumário.** São discutidos os padrões sazonais de assimilação de carbono e do regime de evapotranspiração numa plantação de *Eucalyptus globulus* no site de Herdade da Espirra do Programa Europeu CarboEuroflux. Os fluxos atmosféricos foram obtidos pelo método de covariância turbulenta. Foi estabelecida a decomposição do fluxo de carbono atmosférico ou balanço líquido de carbono nas componentes de respiração do ecossistema e produção primária bruta e analisada a variação dos fluxos com alguns parâmetros meteorológicos. A plantação funcionou como sumidouro substancial de carbono, à taxa de  $7.9\text{tonC}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{ano}^{-1}$ . O balanço líquido diurno foi especialmente dependente da radiação solar global, em regime de fase concordante ao longo de todo o ano, exceptuando o período entre Julho e Setembro. Nestes meses o encerramento dos estomas, fortemente dependente do elevado défice de pressão de vapor da atmosfera e baixo teor de água disponível, foi o principal factor de controlo da assimilação de carbono, tendência já evidenciada em 2002 e 2003. A evapotranspiração é claramente controlada pelo défice de pressão de vapor atmosférico com coeficientes de desacoplamento variando entre 0.1 e 0.4, valores típicos para cobertos florestais. No período compreendido entre Julho e Setembro a dependência da evapotranspiração relativamente ao défice de pressão de vapor aumenta em consequência do fecho dos estomas.

**Palavras-chave:** padrões sazonais; evapotranspiração; carbono; radiação; pressão de vapor

*Entregue para publicação em Janeiro de 2005*

*Aceite para publicação em Junho de 2005*

<sup>1</sup> 1º Author E-mail: [jamateus@ist.utl.pt](mailto:jamateus@ist.utl.pt)