

Influência do estado de maturação na composição fenólica e propriedades bioativas da *Cynara cardunculus* L. var. *altilis*

Filipa Mandim^{1,2}, Spyridon A. Petropoulos³, José Pinela¹, Maria Inês Dias¹, Celestino Santos-Buelga², Isabel C.F.R. Ferreira¹, Lillian Barros^{1*}

¹Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal; ²GIP-USAL, Facultad de Farmacia, Universidad de Salamanca, Salamanca, Espanha; ³University of Thessaly, Department of Agriculture, Crop Production and Rural Environment, Volos, Greece.

*lillian@ipb.pt



Introdução

Cynara cardunculus L. (cardo), é uma planta herbácea ereta, perene pertencente à família das *Asteraceae*, e nativa da região mediterranea. Esta espécie é consumida na medicina tradicional e tem sido amplamente estudada devido aos diversos efeitos promotores da saúde, normalmente associados à sua composição em compostos fenólicos.¹ Nos últimos anos, o seu valor comercial e económico tem crescido devido às múltiplas aplicações industriais.^{1,2} Por este motivo, o estudo do efeito das variações sazonais na sua composição química e potencial bioativo é extremamente importante e uma forte contribuição para uma melhor exploração e para o uso mais sustentável da espécie.

Objetivos

1 Composição fenólica

HPLC-DAD-ESI/MS

Column: Waters Spherisorb S3 ODS-2 C₁₈, 3 µm (4.6 mm × 150 mm); **Elution gradient:** 0.1% formic acid in water and (B) acetonitrile; **DAD detection:** 280, 330 and 370 nm; **Run time:** 60 min; **MS:** Linear Ion Trap LTQ XL mass spectrometer equipped with an ESI source, performed in negative mode.

2 Atividade antimicrobiana

Método de microdiluições sucessivas:

- Bactérias Gram positivo e Gram-negativo: *B. cereus*, *S. aureus*, *L. monocytogenes*, *E. cloacae*, *E. coli*, *S. Typhimurium*;
- Fungos: *A. fumigatus*, *A. versicolor*, *A. niger*, *Penicillium funiculosum*, *P. ochrochloron*, *P. verrucosum* var. *cyclopium*.

3 Atividade anti-tumoral

Ensaio da sulforrodamina B:

- Linhas celulares tumorais:
 - Adenocarcinoma de mama – MCF-7;
 - Carcinoma de pulmão – NCI-H460;
 - Adenocarcinoma cervical – HeLa;
 - Carcinoma hepático – HepG2.
- Cultura primária de células de fígado de porco – PLP2.

4 Atividade anti-inflamatória

Inibição da produção de óxido nítrico (NO):

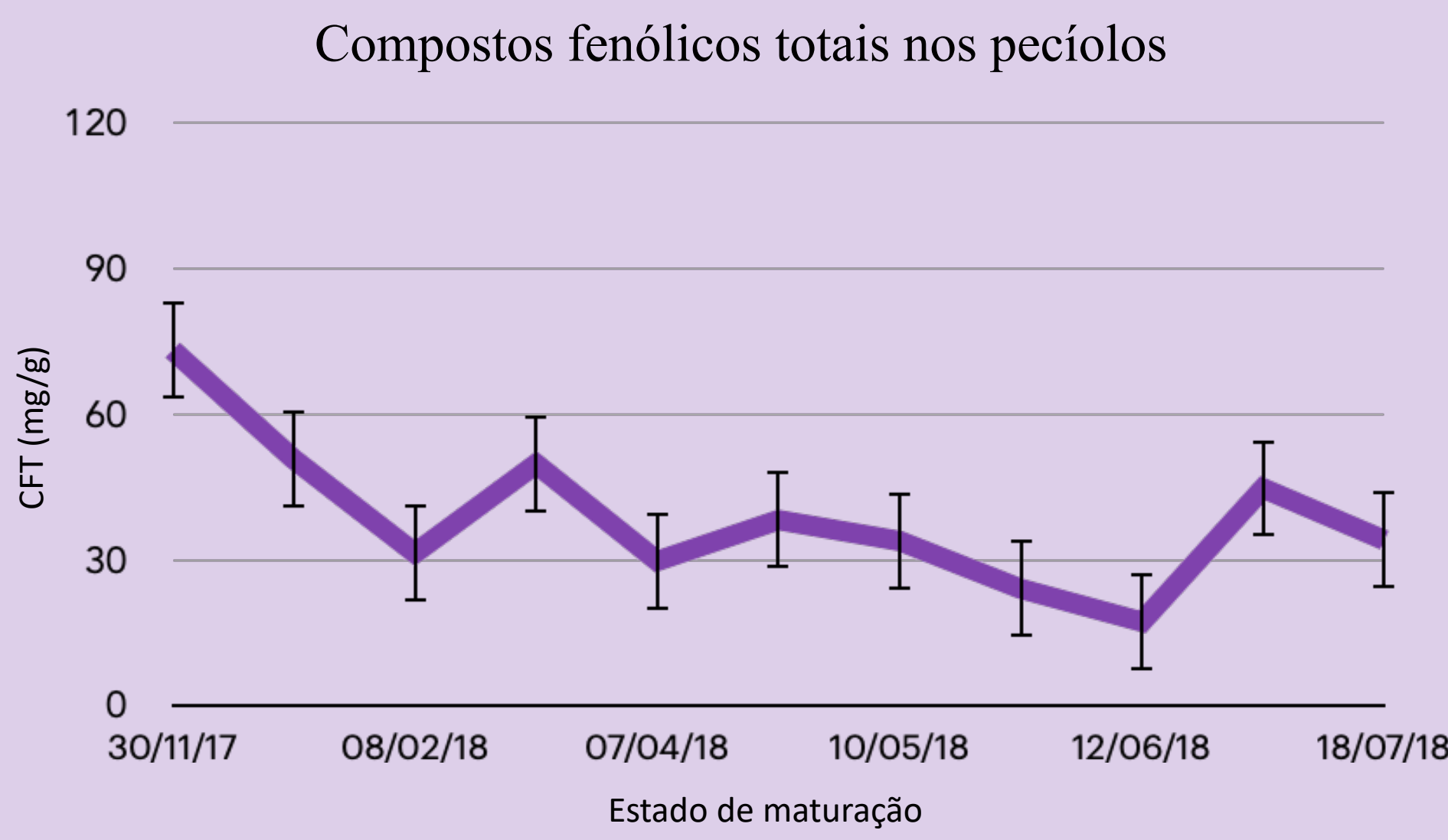
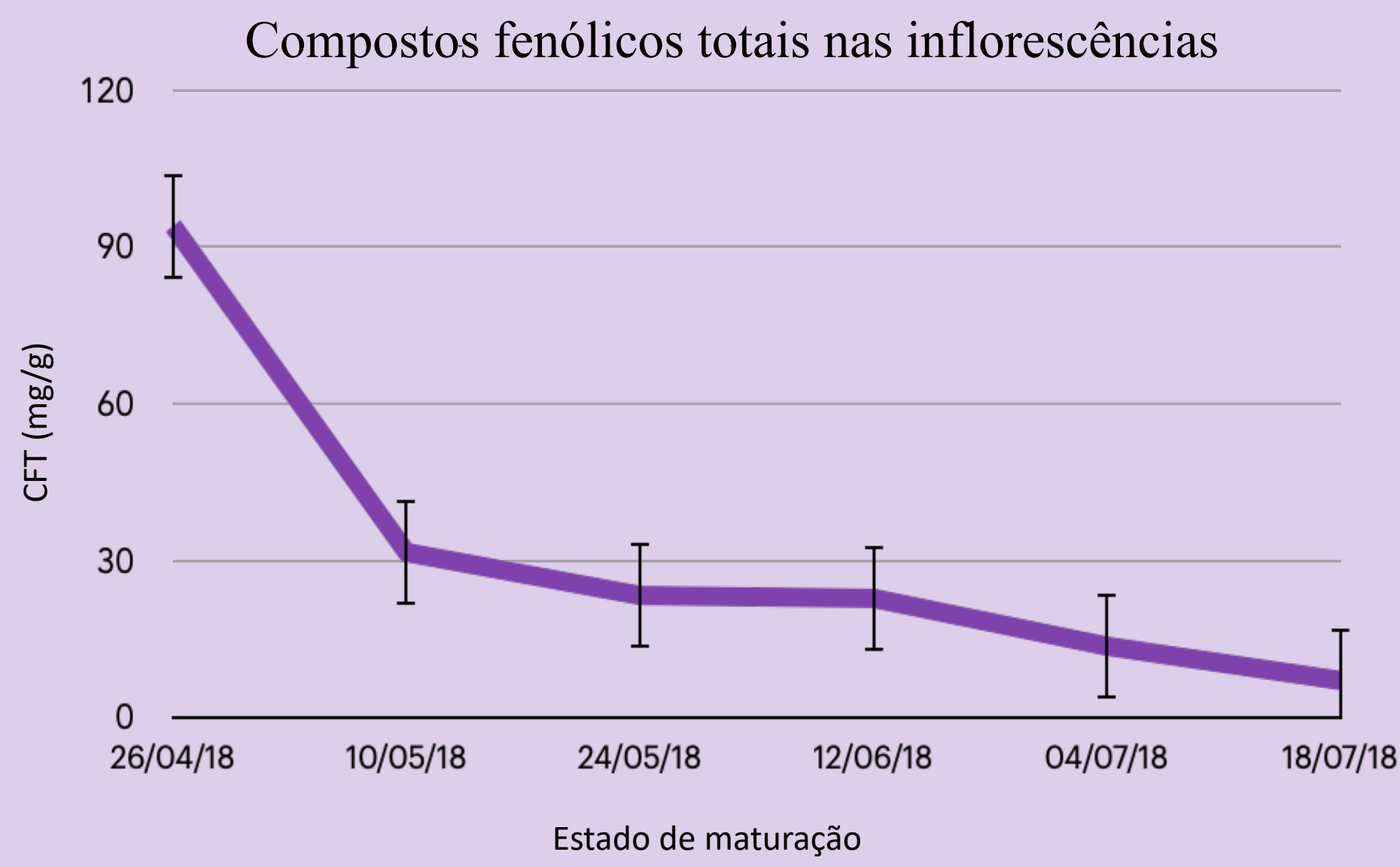
- Macrófagos de rato – RAW 246.7.

5 Atividade antioxidante

Ensaio *in vitro*:

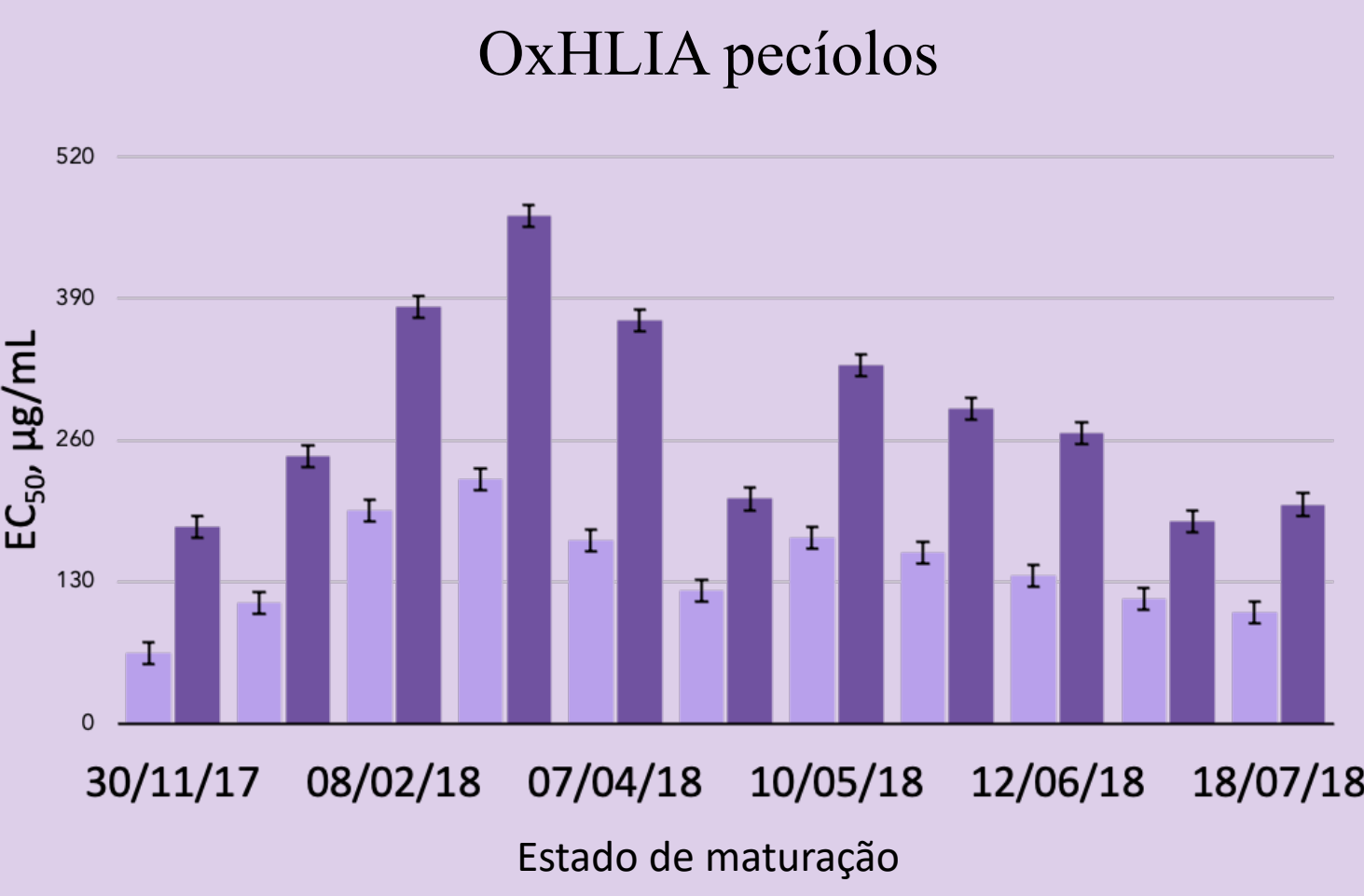
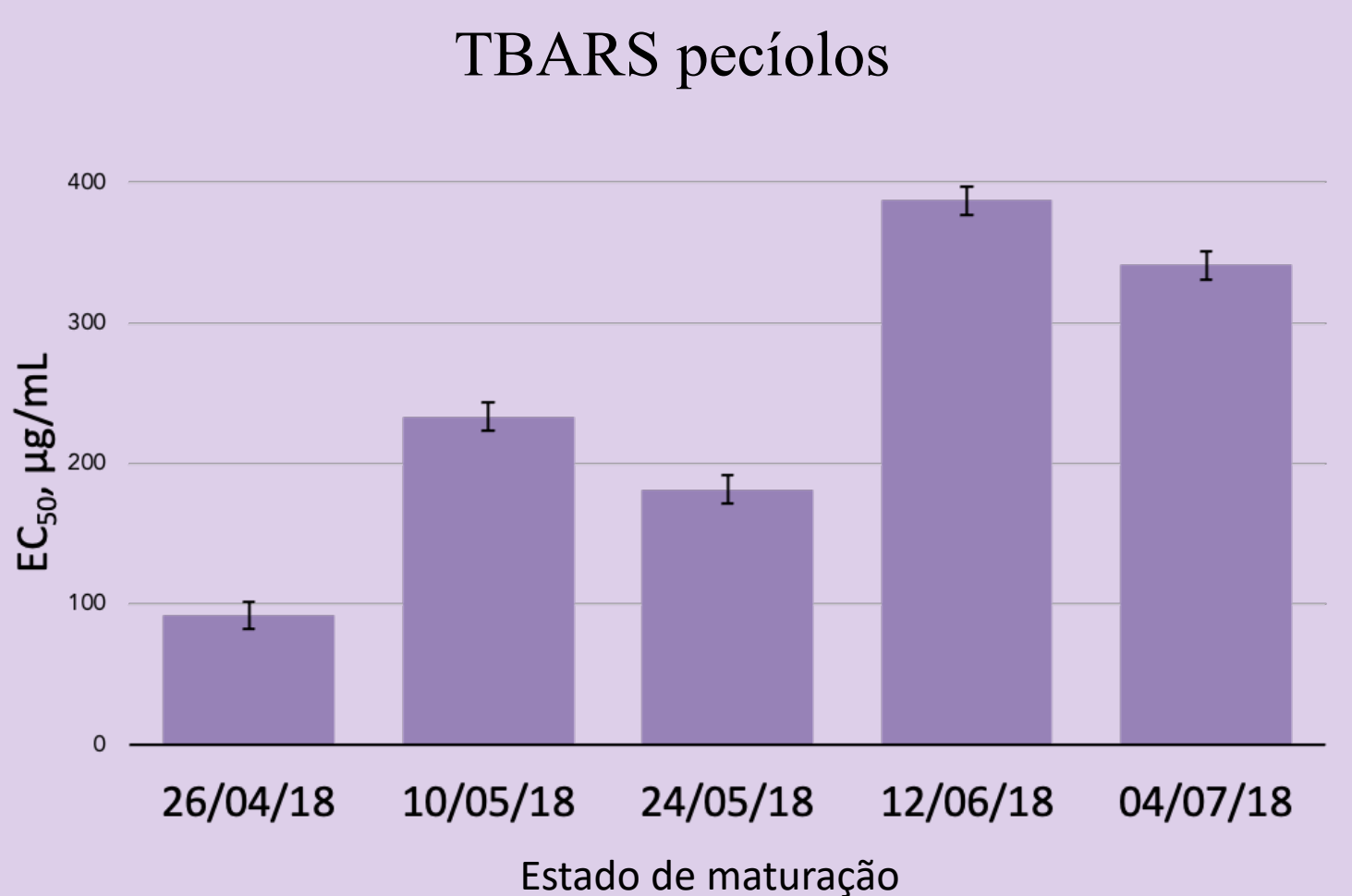
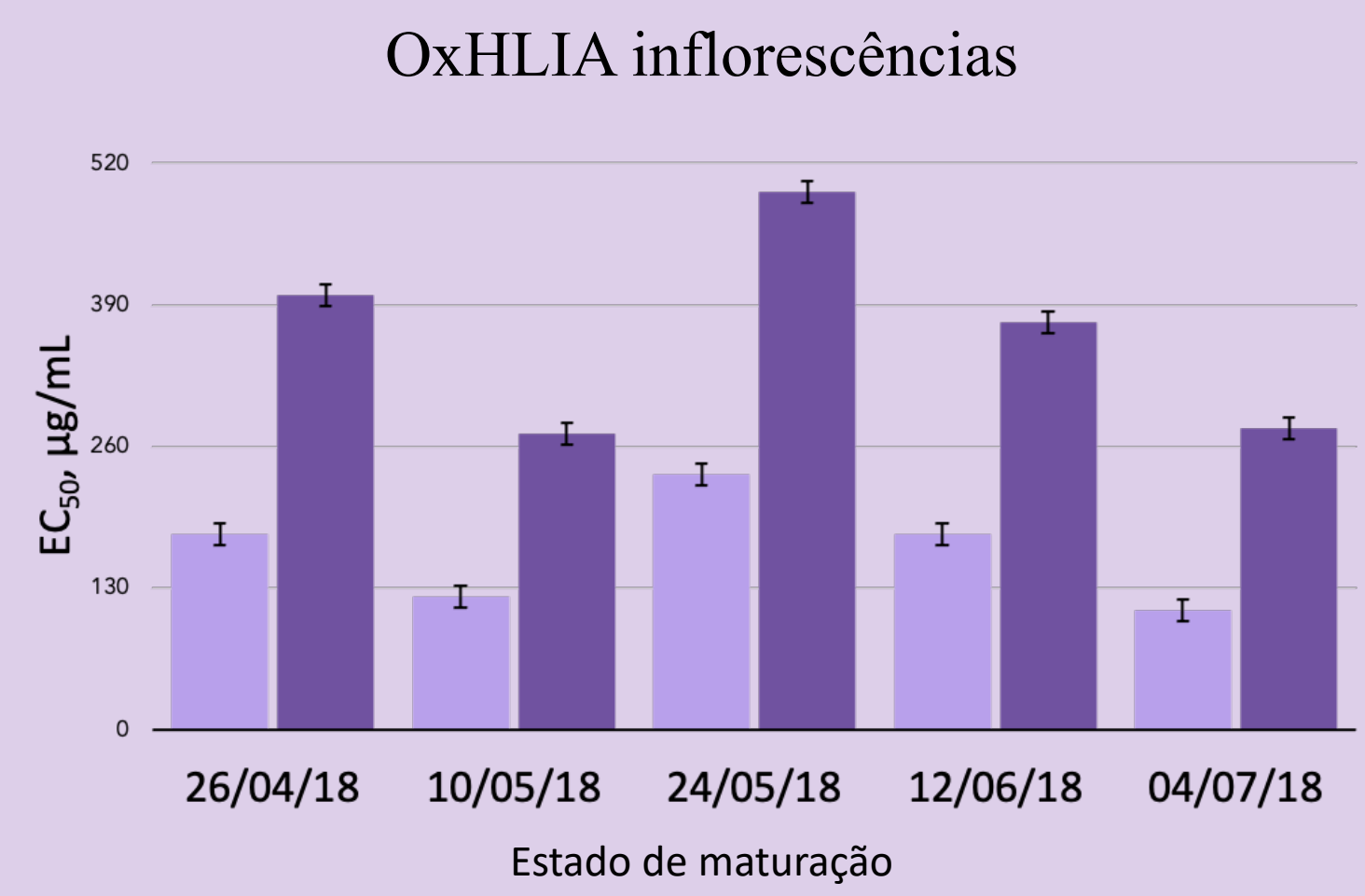
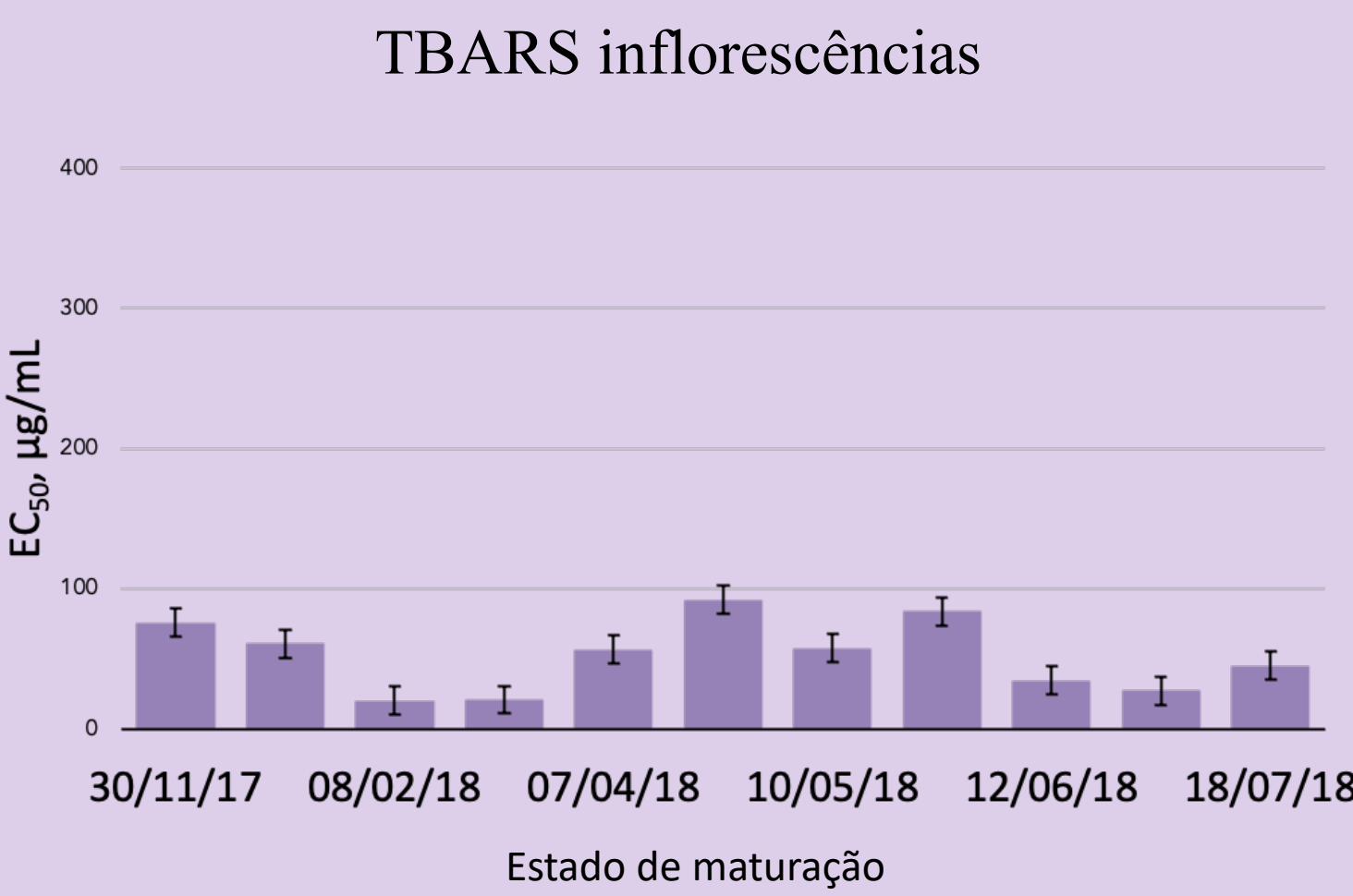
- Inibição da formação de espécies reativas do ácido tiobarbitúrico - TBARS;
- Inibição da hemoíse oxidativa - OxHLIA.

Resultados



Onze e dez compostos fenólicos foram identificados nos extratos das inflorescências e dos pecíolos, respetivamente. Em ambas, tecidos mais jovens revelam maiores teores em compostos fenólicos.

Em relação à inibição de TBARS, as inflorescências e os pecíolos imaturos apresentam maior atividade antioxidante na fase de senescência. Por outro lado, os extratos das inflorescências maduras e dos pecíolos jovens exibiram maior capacidade de proteger os eritrócitos da hemólise induzida por radicais livres.



Em termos de bioatividades, tanto os extratos dos pecíolo como das inflorescências revelaram potencial anti-inflamatório e citotóxico, principalmente os inflorescências jovens e os pecíolos em estados intermédios de maturação. Todas as amostras testadas exibiram atividade antibacteriana e antifúngica, os extratos das inflorescências e pecíolos em estados de maturação mais avançados revelaram os melhores resultados.

Conclusões

Este estudo mostrou que a composição fenólica e as atividades bioativas dos pecíolos e das inflorescências do cardo são influenciadas pelo estado de maturação. No entanto, mais estudos são necessários de forma a correlacionar os compostos responsáveis pelas propriedades bioativas associadas aos diferentes tecidos do cardo, bem como para definir o estado de maturação ideal para a obtenção de um maior potencial bioativo.

Referências Bibliográficas

- [1] M.I. Dias, L. Barros, J.C.M. Barreira, M.J. Alves, P. Barracosa, I.C.F.R. Ferreira, Food Chemistry, 268 (2018) 196.
[2] P. Barracosa, J. Oliveira, M. Barros, E. Pires, Genetic Resources and Crop Evolution, 65 (2018) 17.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT, Portugal), pelo apoio financeiro ao CIMO (UIDB/00690/2020), pela bolsa de doutoramento da F. Mandim (SFRH/BD/146614/2019), aos contrato-programa de emprego científico institucional de M.I. Dias e L. Barros e J. Pinela (CEECIND/01011/2018). Os autores agradecem também ao programa FEDER-Interreg Espanha-Portugal pelo apoio financeiro através do projeto TRANSCoLAB (0612_TRANS_CO_LAB_2_P).

