

Recursos Silvestres
Congresso Nacional



SESSÃO DE POSTERS

Bragança, 18 de outubro de 2023.

Escola Superior Agrária de Bragança



Congresso Nacional de Recursos Silvestres

Livro de posterres

*Cogumelos, medronho, figo-da-índia e outros
recursos silvestres*

Editor

Ana Cristina Agulheiro Santos

Introdução

O Centro de Competências dos Recursos Silvestres através da Universidade de Évora organizou a mostra de pósteres que foi apresentado no Congresso Nacional dos Recursos Silvestres. Os trabalhos apresentados permitiram capitalizar novos conhecimentos nas 4 fileiras que o CCRES trabalha habitualmente, assim como, outros temas que, de uma forma ou outra, são considerados recursos silvestres mas não são trabalhados por este centro de competências.

A sessão de posters contou com a participação de trinta e oito painéis abrangendo uma ampla variedade de temas: cogumelos, medronheiro, figueira da Índia, apicultura e sobre espécies muito pouco conhecidas e exploradas. Durante esta sessão os participantes evidenciaram uma fácil interação que muito contribuiu para o seu sucesso. É de realçar a participação de jovens investigadores que têm nestes eventos oportunidade de compartilharem os seus trabalhos com seus pares e com outros intervenientes nas fileiras que podem assim ter conhecimento de novas oportunidades. Fica o desafio de dar continuidade as estas iniciativas.

Este evento insere-se no âmbito das atividades do Centro de Competências dos Recursos Silvestres (CCRES), promovido pela Associação de Defesa do Património de Mértola (ADPM) e é organizado pelo Instituto Politécnico de Bragança e pela Universidade de Évora, com o financiamento do PDR2020 através do FEADER.

Comissão organizadora

Ana Cristina Agulheiro Santos, MED/Universidade de Évora

Filipa Reis, CIMO/SusTEC – IPB

Manuel Ângelo Rodrigues, CIMO/SusTEC – IPB

Maria João Sousa, CIMO/SusTEC – IPB

Ricardo Vieira, CCRES

Sandra Cascalheira, CCRES

Sérgio Deusdado, CIMO/SusTEC – IPB

Virginie Xavier, CIMO/SusTEC – IPB

Comissão científica

Ana Cristina Agulheiro Santos, MED/Universidade de Évora

Anabela Belo, MED/Universidade de Évora

Celeste Silva, MED/Universidade de Évora

José Alberto Pereira, CIMO/SusTEC – IPB

Lillian Barros, CIMO/SusTEC – IPB

Ludovina Galego, ISE/MeditBio – UAlgarve

Manuel Ângelo Rodrigues, CIMO/SusTEC – IPB

Maria Letícia Estevinho, CIMO/SusTEC – IPB

Os painéis encontram-se organizados pelo nome do primeiro autor, por ordem alfabética.



Potencial do medronho como uma fonte alternativa de conservante natural: obtenção e avaliação da estabilidade de extratos ricos em catequina

Bianca R. Albuquerque^{1,2}, Miguel A. Prieto³, Isabel C.F.R. Ferreira^{1,2}, Lillian Barros^{1,2*}

¹Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança Campus de Santa Apolónia, 5300-253, Bragança, Portugal, *lillian@ipb.pt

²Laboratório para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

³Grupo de Nutrição e Bromatologia, Faculdade de Ciências e Tecnologia dos Alimentos, Universidade de Vigo, Campus de Ourense, E32004 Ourense, Espanha

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

O *Arbutus unedo* L. é uma árvore ornamental comumente encontrada na região do Mediterrâneo. Seu fruto, conhecido como medronho, possui uma composição química rica em compostos bioativos, destacando-se a presença de flavan-3-óis, como catequinas e proantocianidinas [1], compostos reconhecidos por suas propriedades bioativas, como atividade antioxidante, o que tem despertado o interesse para sua utilização como conservante natural [2]. Neste sentido, este trabalho teve como objetivos:

- ❑ Otimizar, através da metodologia de superfície de resposta, as variáveis de extração de catequina a partir do frutos de *Arbutus unedo* L. por meio de três diferentes técnicas: maceração (ME), micro-ondas (MAE) e ultrassom (UAE); e
- ❑ Avaliar a estabilidade do extrato rico em catequina em dois sistemas: sistema em pó, a simular condições de armazenamento, e em sistema aquoso, a simular condições de processamento.

METODOLOGIA

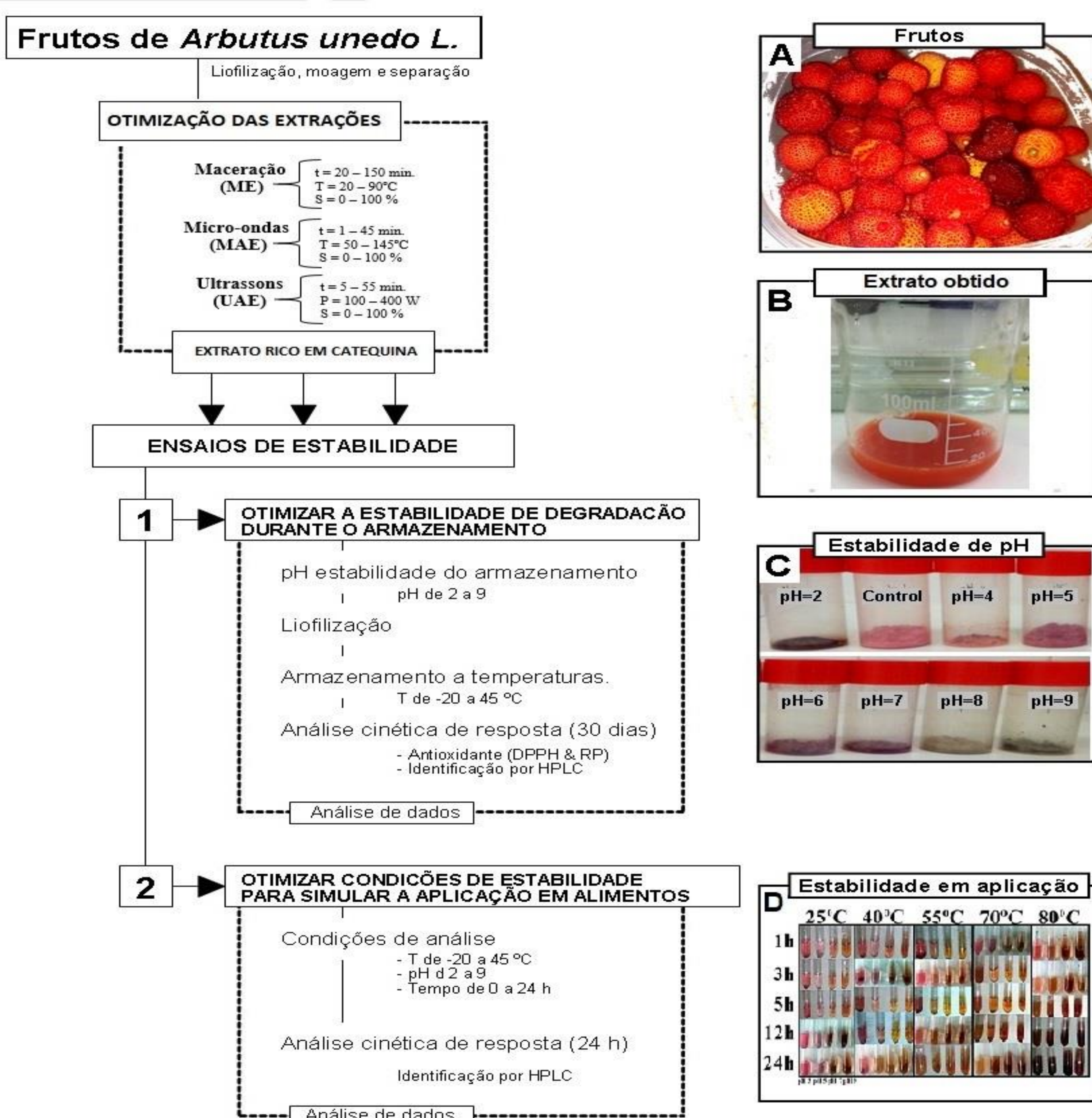


Figura 1. Processo de otimização de extração de catequina e dois testes de estabilidade realizados: (1) estabilidade em sistema e pó; e (2) estabilidade em sistema aquoso.

RESULTADOS

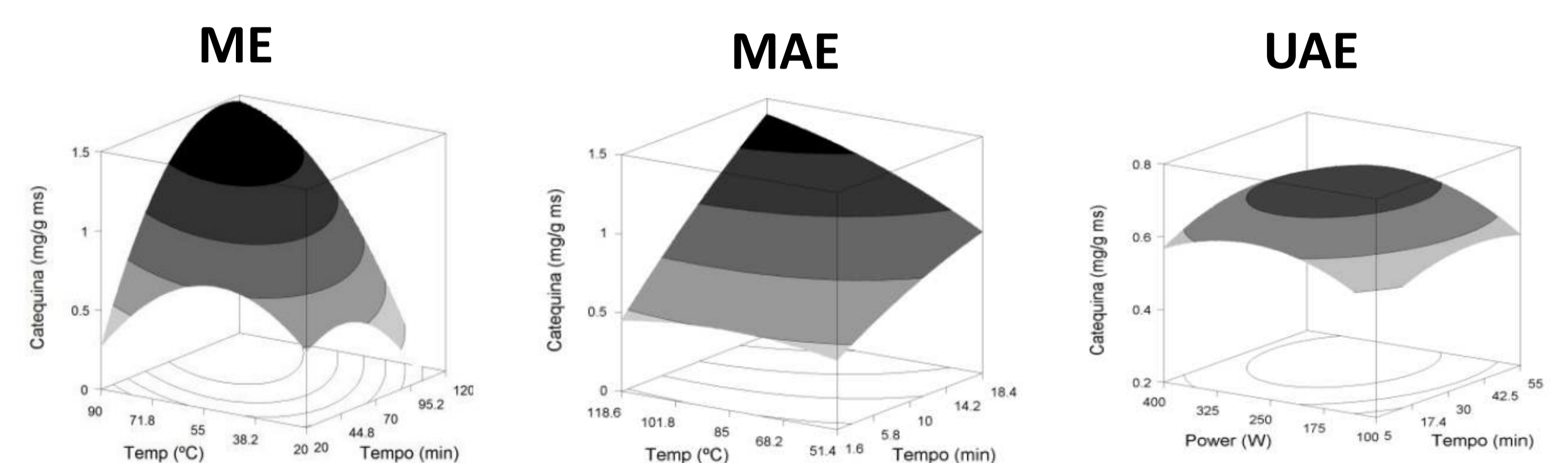


Figura 2. Superfícies de resposta geradas para avaliar a extração de catequina a partir de *A. unedo* por diferentes métodos de extração.

Para a extração de catequinas, o método de extração por MAE foi mais eficiente, proporcionando um rendimento superior em comparação com a ME ($1,70 \pm 0,3$ vs. $1,38 \pm 0,1$ mg de catequina/g de matéria seca (ms)) num tempo de operação menor ($42,2 \pm 4,1$ min vs. $93,2 \pm 3,7$ min), mas exigiu temperaturas mais elevadas ($137,1 \pm 8,1$ °C vs. $79,6 \pm 5,2$ °C). Por outro lado, a extração por UAE foi a menos eficaz, resultando num rendimento de extração de catequina de $0,71 \pm 0,1$ mg/g ms.

O extrato rico em catequina (60% flavan-3-óis e 22% catequina) obtido sob as condições ótimas para a ME apresentou maior estabilidade no armazenamento à -20°C e pH 5,4 durante o período avaliado (30 dias), enquanto a estabilidade dos compostos em sistema aquoso permaneceu estável durante as 24h de aplicação a um $\text{pH} < 4$ e $T < 30^\circ\text{C}$.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os frutos de *A. unedo* são fontes de flavan-3-óis, em particular a catequina e seus derivados, que apresentam boa estabilidade no armazenamento e em solução aquosa, o que potencializa o interesse da aplicação destes compostos na indústria alimentar.

REFERÊNCIAS

- [1] Barros, L; Carvalho, A. M; Morais, J. S; Ferreira, I.C.F.R. Food Chemistry, 120 (2010) 247-254.
[2] Grzesik, M; Naparło, K; Bartosz, G; Sadowaska-Bartosz, I. Food Chemistry, 241 (2018) 480-492.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT, Portugal) e aos fundos nacionais FCT/MCTES (PIDDAC) pelo apoio financeiro ao CIMO (UIDB/00690/2020 e UIDP/00690/2020) e SusTEC (LA/P/0007/2020) e ao contrato institucional de L. Barros.

Composição nutricional e química de lulo (*Solanum quitoense* Lam.)

Mikel Añibarro-Ortega^{1,2,3}, Lillian Barros^{1,2}, José Pinela,^{1,2*}

*jpinela@ipb.pt

¹ Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

² Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha (SusTEC), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

³ Grupo de Nutrición y Bromatología, Dpto. De Química Analítica y Alimentaria, Facultad de Ciencias de Ourense, Universidad de Vigo – Campus de Ourense, 32004 Ourense, España

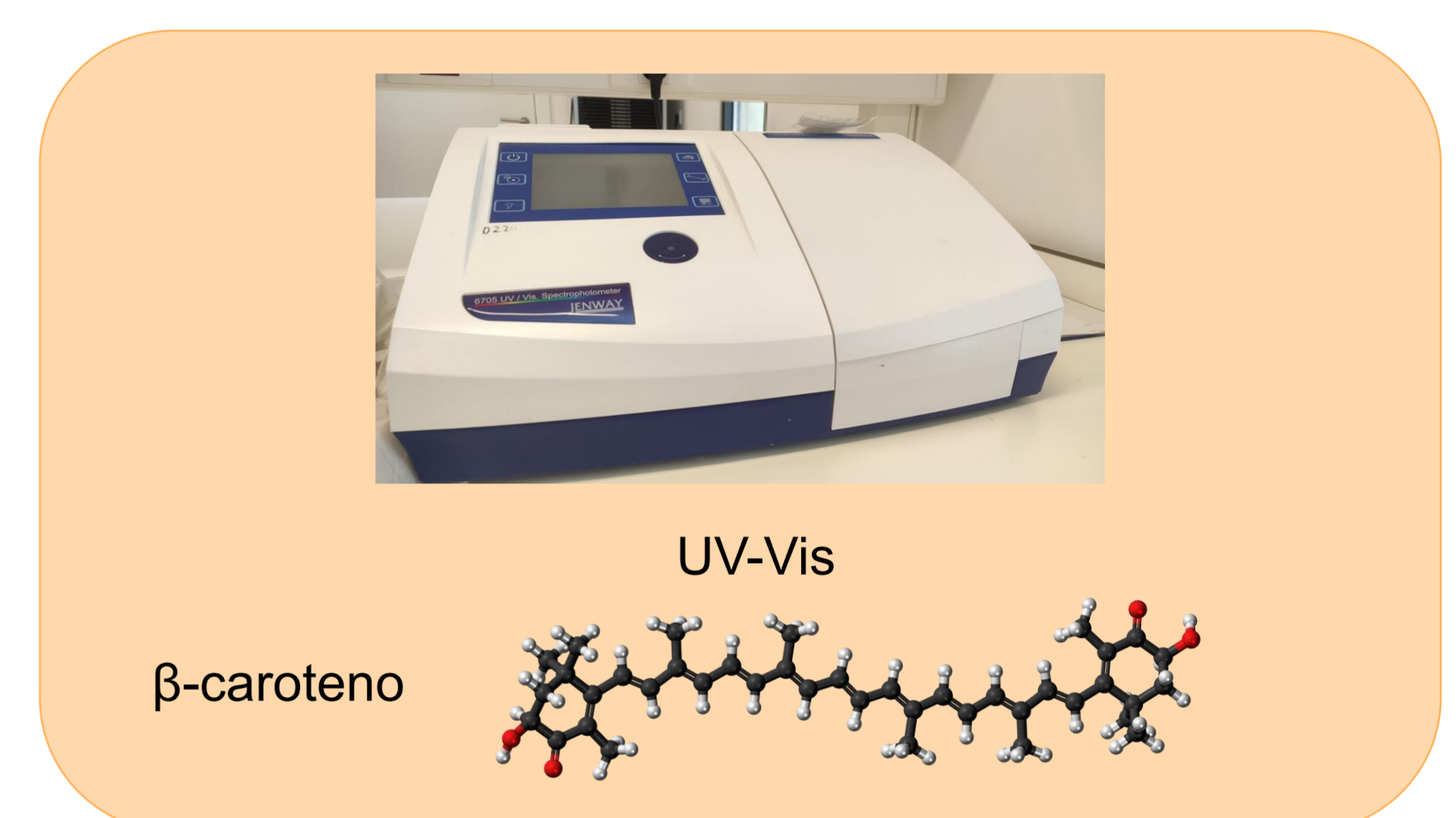
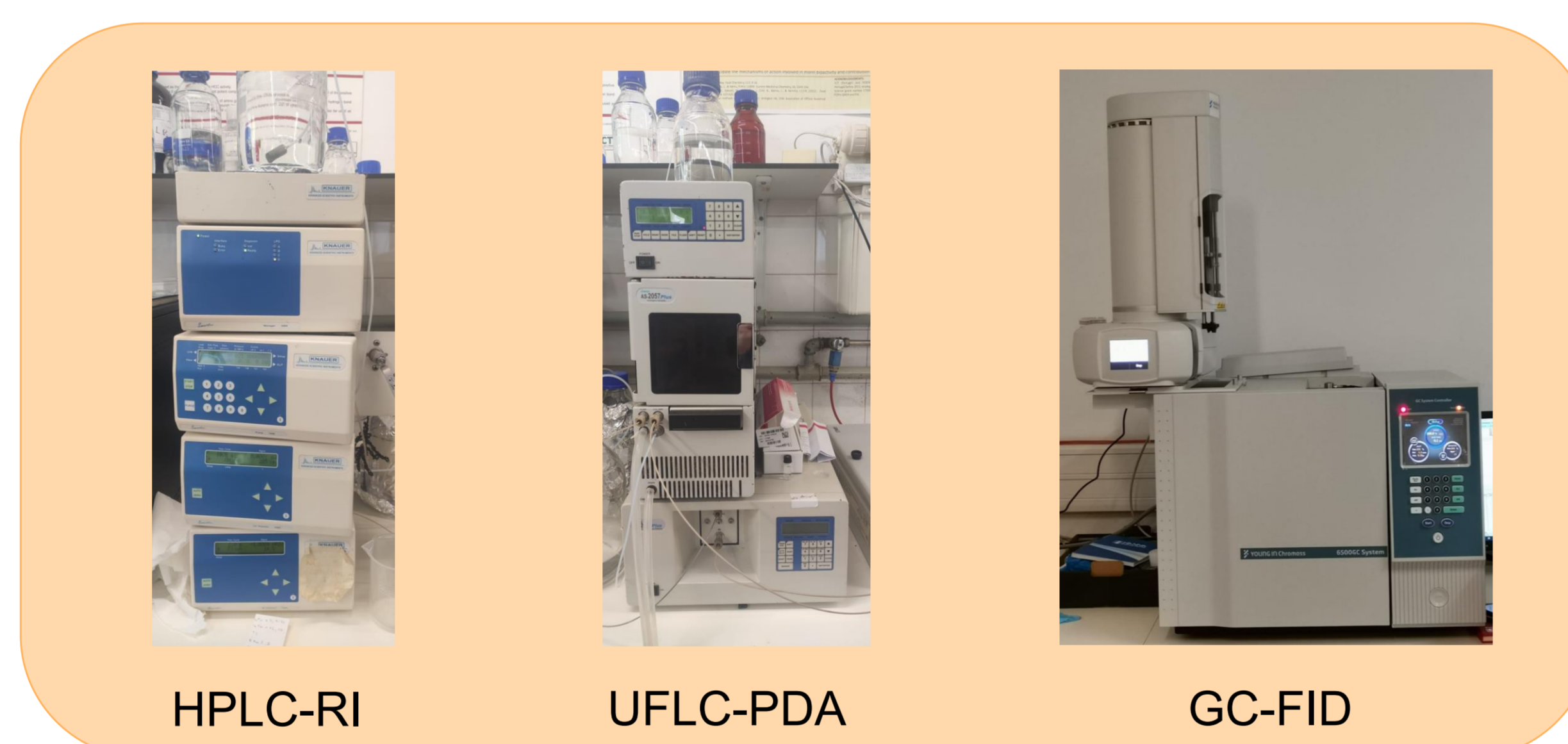
INTRODUÇÃO

O lulo (*Solanum quitoense* Lam.) é um fruto nativo da região tropical dos Andes. Trata-se de uma baga globosa cor-de-laranja quando madura, de epicarpo grosso e coriáceo e polpa ácida e succulenta, sendo por isso utilizada na produção de sumo de sabor exótico lembrando uma mistura de morango, abacaxi e banana. Este fruto tem recebido pouca atenção da comunidade científica. Portanto, para colmatar esta lacuna, foi desenvolvido este trabalho que teve como objetivo aprofundar o conhecimento sobre a composição nutricional e química da polpa deste fruto.



METODOLOGIA

A composição centesimal, incluindo os teores de humidade, proteínas, gordura, fibra e cinzas, foi determinada através de métodos oficiais de análise de alimentos, e o teor de hidratos de carbono foi determinado por diferença de massa. Os perfis de açúcares livres, ácidos orgânicos, tocoferóis e ácidos gordos foram caracterizados através de técnicas cromatográficas e os carotenoides foram quantificados usando um método espectrofotométrico.



RESULTADOS E CONCLUSÃO

As análises evidenciaram que a polpa de lulo contém cerca de 87% de humidade. Os hidratos de carbono e a fibra alimentar foram os macronutrientes mais abundantes. Já os teores de proteínas, cinzas e gordura foram iguais ou inferiores a 2% (Fig. 1). O perfil de açúcares livres foi constituído maioritariamente por sacarose, seguida por frutose (Fig. 2), enquanto os ácidos cítrico e málico foram os ácidos orgânicos predominantes (Fig. 3). Quanto aos constituintes lipofílicos, foi verificada a predominância de β -caroteno, α -tocoferol (Fig. 4) e ácidos gordos polinsaturados (Fig. 5). Os resultados deste estudo permitiram concluir que o lulo apresenta compostos bioativos benéficos à saúde do consumidor e poderão ser úteis para completar tabelas de composição de alimentos. Ainda assim, estudos futuros serão importantes para avaliar outros constituintes e propriedades bioativas deste fruto.

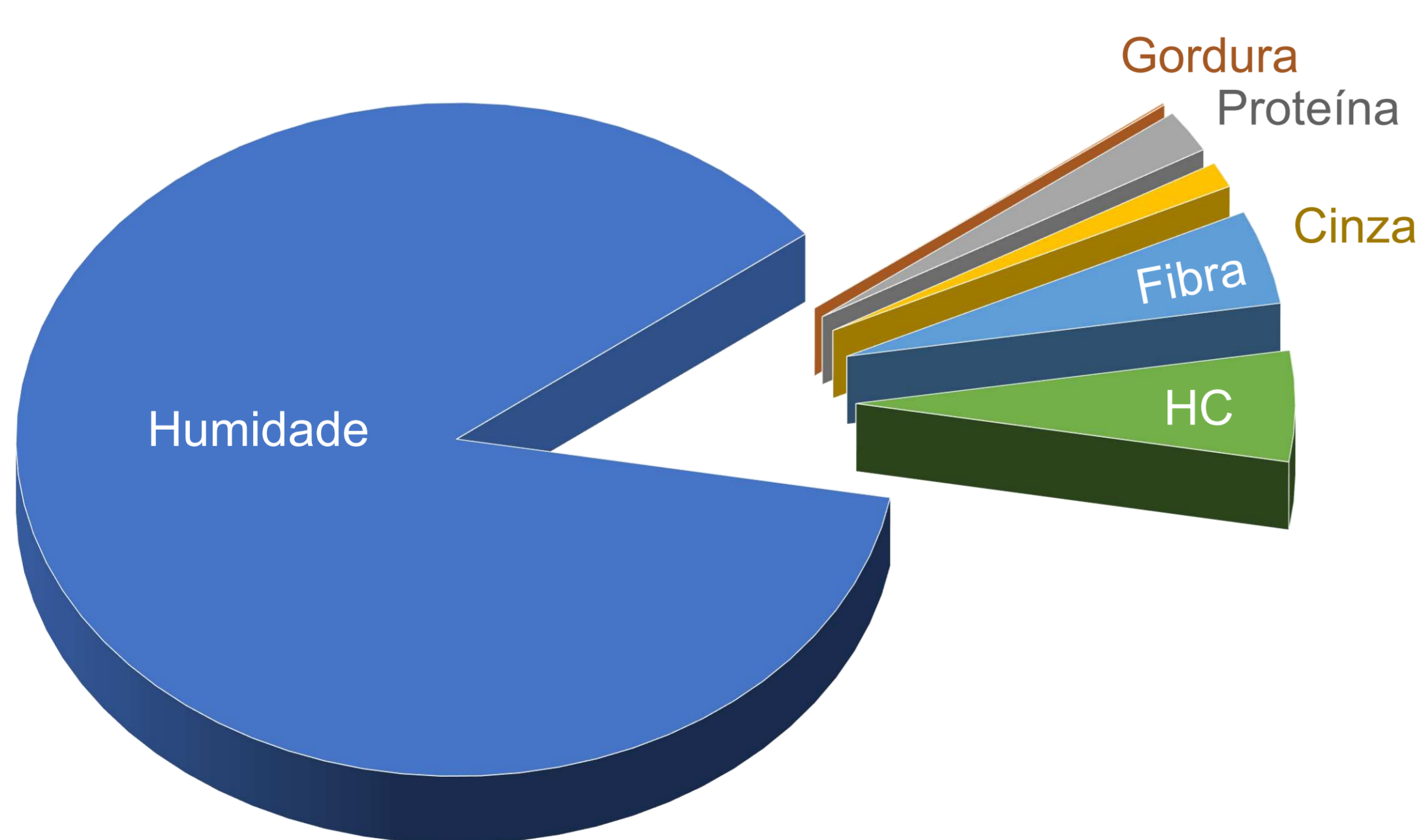


Fig. 1 Composição centesimal da polpa de lulo.



Fig. 2 Açúcares livres quantificados na polpa de lulo.

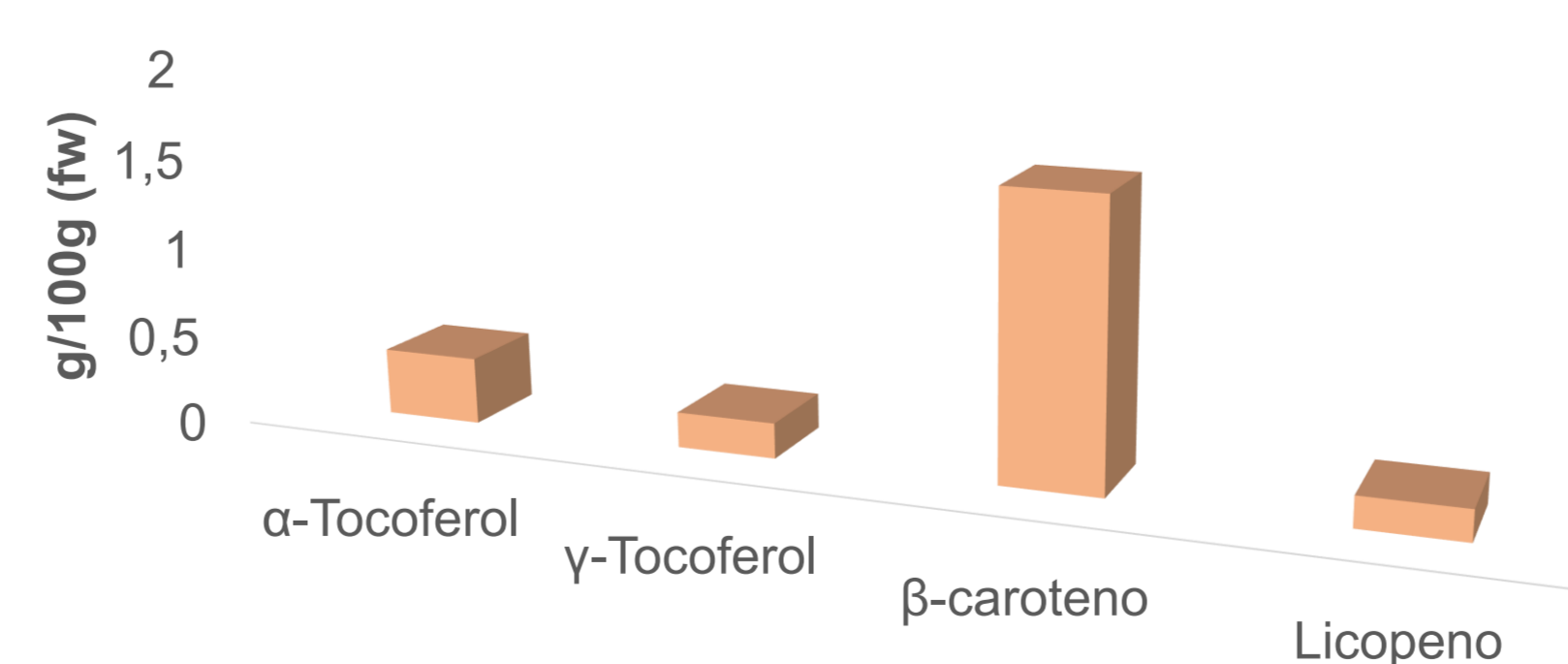


Fig. 4 Tocoferóis quantificados na polpa de lulo.

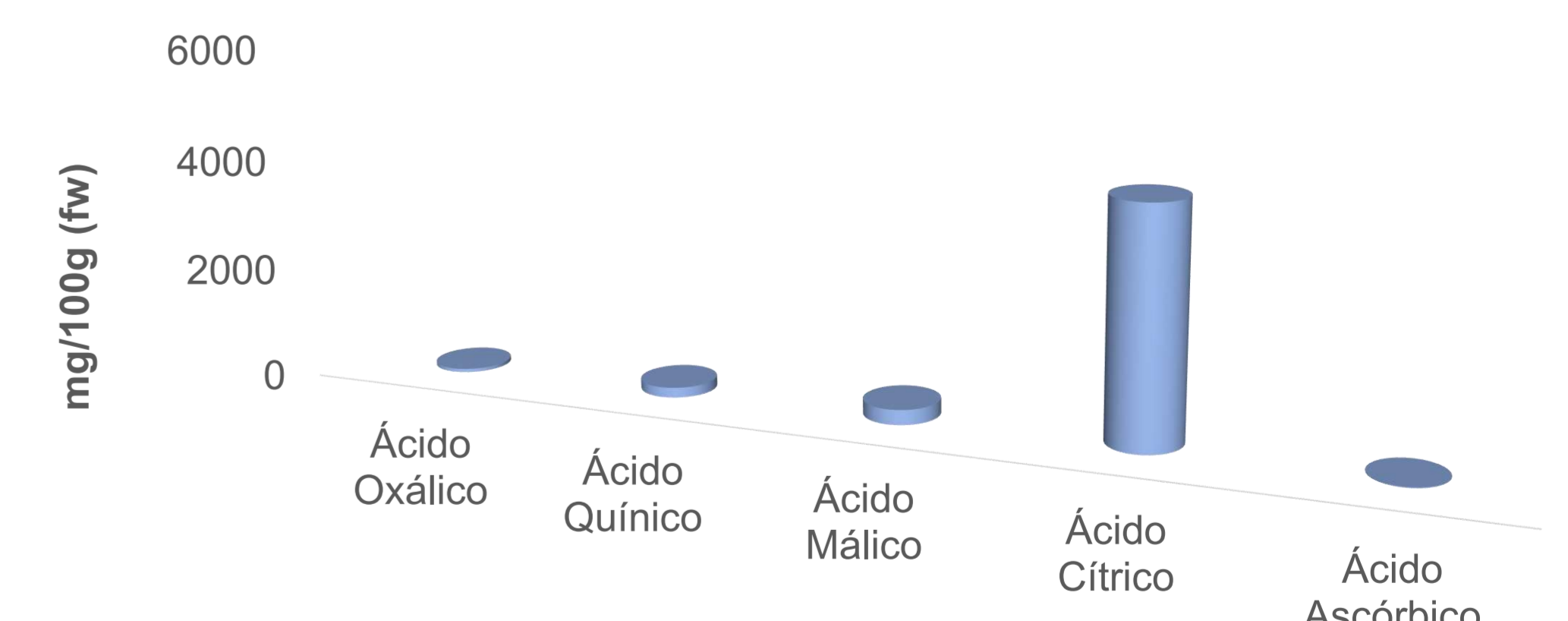


Fig. 3 Ácidos orgânicos quantificados na polpa de lulo.

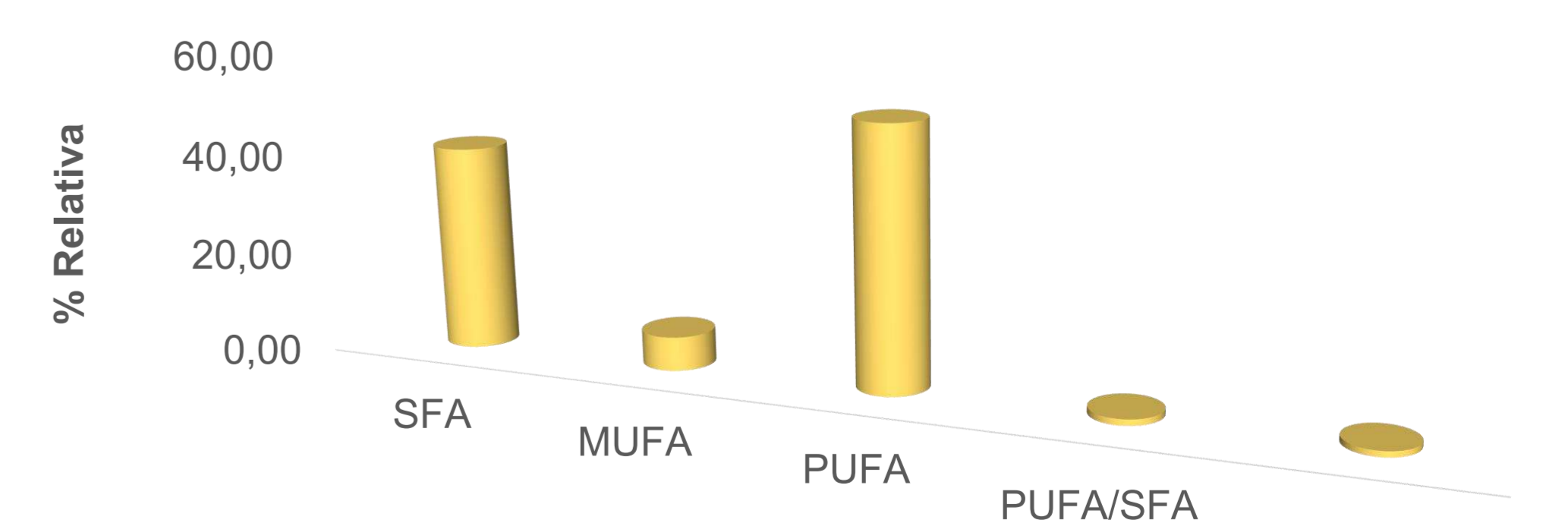


Fig. 5 Classes de ácidos gordos na polpa de lulo.

Intervalos de suficiência para interpretação de resultados de análises de tecidos vegetais e estabelecimento de programas de fertilização racionais

Margarida Arrobas, M. Ângelo Rodrigues
CIMO/SusTEC, Instituto Politécnico de Bragança

Introdução

Para grande parte das plantas espontâneas ou cultivadas em pequena escala que têm vindo a ser incluídas em intensos estudos de avaliação fitoquímica e nutricional não está estabelecido um itinerário técnico minimamente satisfatório que permita a um potencial produtor otimizar o processo produtivo. Nesta área, os estudos de agronomia são muito raros e, quando existem, visam apenas criar alguma variabilidade para as análises orientadas ao seu valor farmacêutico, nutricional ou outro. Uma ferramenta básica na otimização dos processos de cultivo é o estabelecimento de um programa de fertilização adequado. Nas grandes culturas, o processo assenta em análises de terras e de tecidos vegetais, mas sobretudo nestas últimas, por vezes também designadas análises de folhas. Acontece que para a generalidade destas plantas não estão estabelecidos os chamados intervalos de suficiência, valores entre os quais a concentração de nutrientes nos tecidos se deve encontrar para uma planta estar num bom estado nutricional. Sem estes intervalos de suficiência estabelecidos os resultados de análises de tecidos vegetais não podem ser interpretados, isto é, não há forma de se saber qual o estado nutricional das plantas e da necessidade de se aplicarem fertilizantes.

Resultados

Com base em dezenas de curvas de resposta à fertilização e estabelecendo como intervalos de suficiência as concentrações de nutrientes associados às produções mais elevadas, foi possível estabelecer os intervalos de suficiências constantes nos quadros 1, 2 e 3 retirados de cada uma das publicações científicas correspondentes. Para a stévia só foi ainda estabelecido o intervalo de suficiência para o azoto, com base nos valores do quadro 4. Foi estimado que esses valores se encontram nos intervalos 25 a 35 g kg⁻¹ para amostragem de verão e 15 a 25 g kg⁻¹ para amostragens no início do outono.



Materiais e Métodos

Em anos recentes foram criados os intervalos de suficiência para erva-cidreira (*Melissa officinalis* L.), hortelã-pimenta (*Mentha x piperita* L.), limonete (*Aloysia citrodora* Paláu) e stévia (*Stevia rebaudiana* Bert.). A criação destes intervalos de suficiência baseou-se na avaliação da produção de matéria seca e na concentração de nutrientes nos tecidos em resposta aos fertilizantes. Para o efeito foram estabelecidos inúmeros ensaios de campo e em vasos.



Quadro 1. Intervalos de suficiência de macro e micronutrientes e leituras SPAD para limonete

Macronutrients (g kg ⁻¹)		Micronutrients (g kg ⁻¹)	
Nitrogen	28.0–43.0	Boron	35–200
Phosphorus	0.9–3.8	Copper	7–22
Potassium	10.0–28.0	Iron	60–300
Calcium	7.5–30.0	Zinc	25–125
Magnesium	2.0–8.0	Manganese	40–250
	SPAD-readings		40–45

Retirado de: Afonso, S., Arrobas, M., Ferreira, I.Q., Rodrigues, M.A. 2018. Leaf nutrient concentration standards for lemon verbena (*Aloysia citrodora* Paláu) obtained from field and pot fertilization experiments. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants* 8: 33-40. <https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2017.09.004>

Quadro 2. Intervalos de suficiência de macro e micronutrientes e leituras SPAD para erva-cidreira.

Macronutrients (g kg ⁻¹)			Micronutrients (mg kg ⁻¹)	
Nitrogen	27.0–40.0		Boron	18–125
Phosphorus	0.8–2.7 ¹	1.5–3.8 ²	Copper	5–25
Potassium	10.0–25.0 ¹	18.0–30.0 ¹	Iron	75–500
Calcium	5.0–25.0		Zinc	20–300
Magnesium	3.5–8.5		Manganese	30–250
	SPAD-readings			30–45

¹May to August; ²September to November.

Retirado de: Rodrigues, M.A., Ferreira, I.Q., Afonso, S., Arrobas, M. 2018. Sufficiency ranges and nutrient removals in lemon balm based on crop response to applied nitrogen, phosphorus, potassium and boron. *Journal of Plant Nutrition* 41 (8): 996-1008. <https://doi.org/10.1080/01904167.2018.1431671>.

Quadro 3. Intervalos de suficiência de macro e micronutrientes e leituras SPAD para hortelã-pimenta

Macronutrients (g kg ⁻¹)		Micronutrients (mg kg ⁻¹)	
Nitrogen	32.0 – 42.0	Boron	20 – 200
Phosphorus	1.2 – 4.5	Copper	5 – 25
Potassium	10.0 – 30.0	Iron	100 – 60
Calcium	7.0 – 23.0	Zinc	25 – 300
Magnesium	4.0 – 10.0	Manganese	30 – 200
	SPAD-readings		45 – 50

Retirado de: Arrobas, M., Ferreira, I.Q., Afonso, S., Rodrigues, M.A. 2018. Sufficiency ranges and crop nutrient removals for peppermint (*Mentha x piperita* L.) established from field and pot fertilizer experiments. *Comm. Soil Sci. Plant Anal.* 49(14): 1719-1730. DOI:10.1080/00103624.2018.1474909

Quadro 4. Concentração de azoto nas folhas em stévia cultivada em vários ensaios de resposta à aplicação do nutriente

N rate (kg ha ⁻¹)	Vilarça 2014	Bragança 2014			Bragança 2015		
		DCd1	DCd2	SC	DCd1	DCd2	SC
0	31.1a [†]	29.6a	25.4a	25.1a	27.0d	27.0a	24.1b
25	31.4a	–	–	–	–	–	–
50	31.7a	29.5a	24.5a	25.3a	29.7bc	28.2a	27.6a
100	32.1a	30.5a	24.6a	24.6a	31.0ab	29.9a	28.7a
150	32.7a	31.3a	24.9a	24.1a	32.5a	28.7a	27.6a

In Bragança, the experimental design included two harvest regimes in which plots received either a single cut (SC) or a double cut (DC) where the plants were cut on two different dates in 2014 (d1, 5 August; and d2, 17 September) and 2015 (d1, 5 August; and d2, 25 September).

[†]Means followed by the same letter in columns are not statistically different by Tukey HSD test ($\alpha < 0.05$).

Retirado de: Rodrigues, M.A., Afonso, S., Ferreira, I.Q., Arrobas, M. 2017. Response of stevia to nitrogen fertilization and harvesting regime in Northeastern Portugal. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 63(5): 626–637 DOI: 10.1080/03650340.2016.1230272.

Conclusões

Os produtores de PAM que queiram analisar os tecidos destas espécies, tal como se faz obrigatoriamente em todas as plantas cultivadas na União Europeia que recebem subsídios, podem agora fazê-lo uma vez que os laboratórios já podem fazer a interpretação dos resultados, o que não era possível até à publicação destes resultados.

Agradecimentos: os autores agradecem à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) e aos fundos nacionais FCT/MCTES (PIDDAC) pelo apoio financeiro ao CIMO (UIDB/00690/2020 e UIDP/00690/2020) e SusTEC (LA/P/0007/2020).



Avaliação dos níveis de HMF em mel de rosmaninho e laranjeira durante o processo de armazenamento

Recursos Silvestres
Congresso Nacional

Mariline Borges^{1,2}; Andreia Tomás^{1,2}; Bruna Carbas^{1,2}; Soraia Falcão^{1,2}; Miguel Vilas-Boas^{1,2}

¹ Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

² Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha (SusTEC), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal
*mariline@ipb.pt

Introdução

O mel de rosmaninho:

- o ...recolhido do néctar de *Lavandula sp*
- o ...é um mel claro de baixa condutividade e acidez,
- o ...tem um sabor moderadamente doce e ácido, sobressaindo odores florais, madeira e de frescura.

O mel de laranjeira:

- o ...obtido do néctar da flor de laranjeira,
- o ...de cor clara,
- o ...com um aroma característico e gosto distinto marcado pela acidez da flor de laranjeira.

O hidroximetilfurfural (HMF):

- o Parâmetro de qualidade e segurança no mel
- o Concentrações superiores a 40 mg/kg indicam a deterioração dos açúcares por processos fermentativos, sobreaquecimento, mau armazenamento ou controlo de cristalização.
- o A humidade e o teor de acidez também contribuem para o aumento do valor de HMF durante o armazenamento podendo limitar o tempo de prateleira.

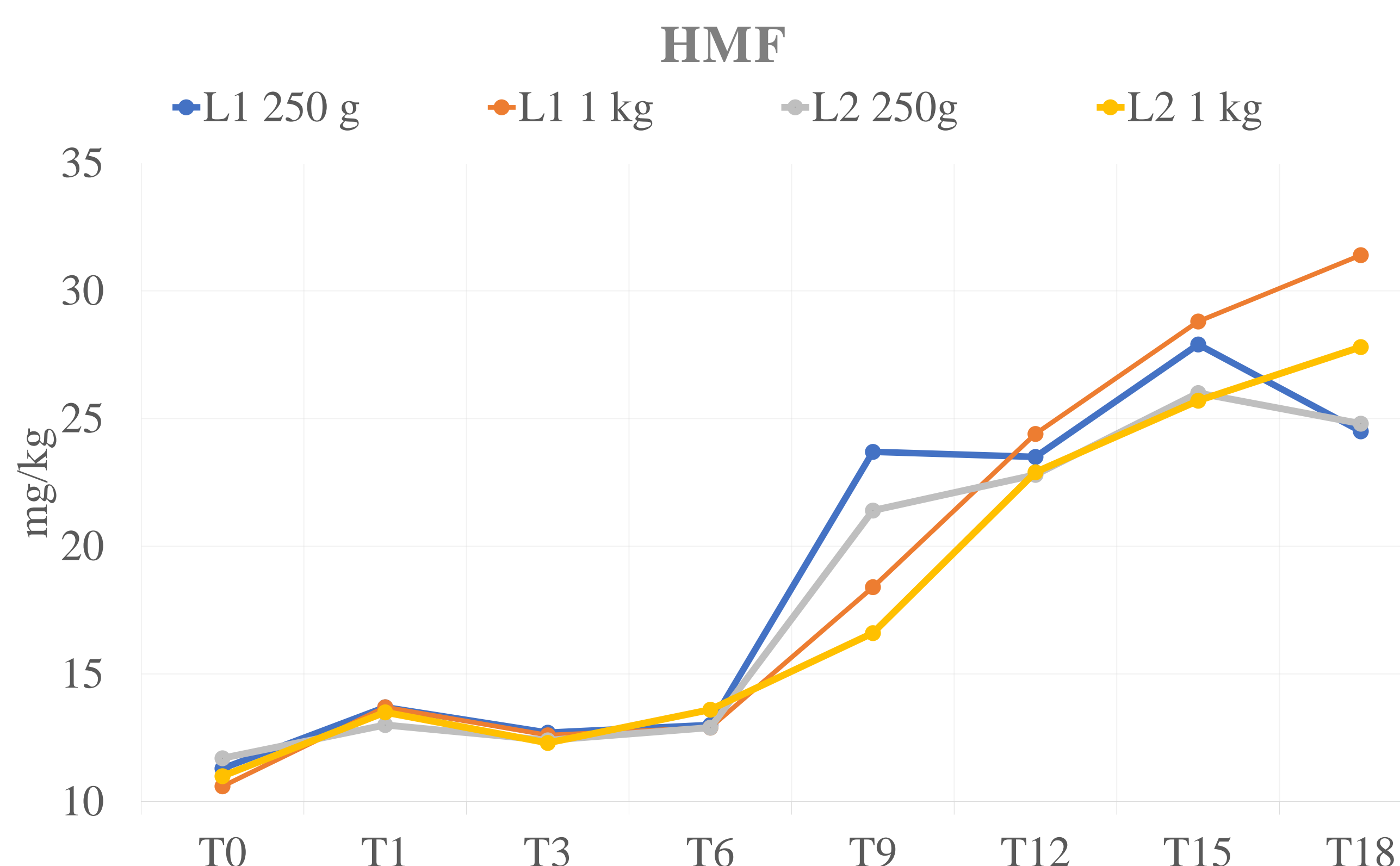
Metodologia

Avaliação dos parâmetros de qualidade:

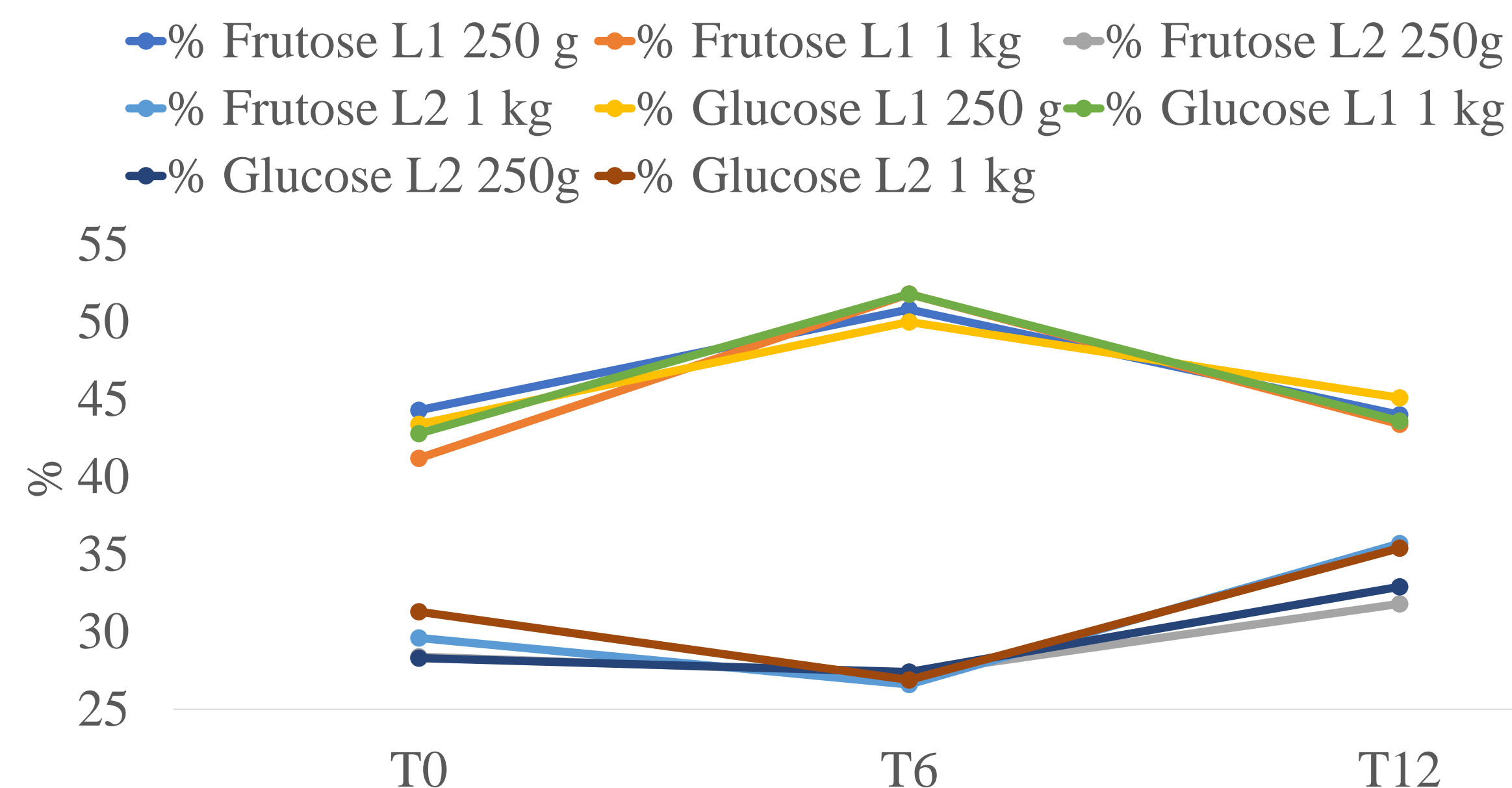
- o 3 lotes de mel (L1 e L3- rosmaninho; L2- laranjeira).
- o Os lotes L1 e L3 foram embalados em frascos de vidro de 250 g e de 1 kg, enquanto a amostra L3 foi armazenada em bidons ao longo do ano, estimando o impacto do armazenamento prolongado em diferentes recipientes.

Resultados

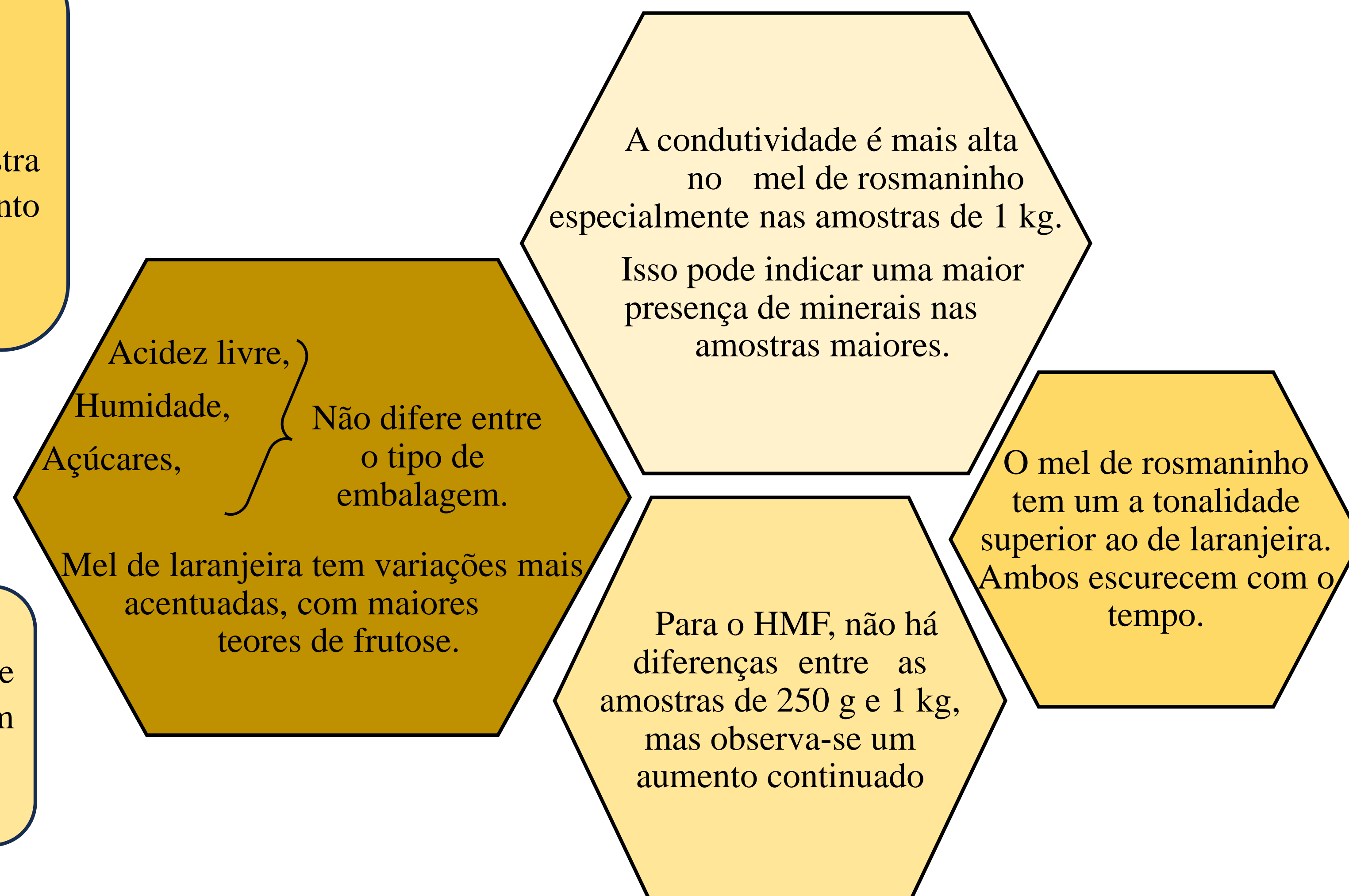
Os gráficos apresentados, mostram os resultados obtidos da análise química dos méis de rosmaninho de flor de laranjeira ao longo do tempo (T0, T1, T3, T6, T9, T12, T15, T18) em diferentes embalagens (250 g e 1 kg).



Açúcares



Parâmetro	Amostra	T0	T3	T9	T18
Cor	L1 250 g	46,8	47,3	52,2	54,8
	L1 1 kg	47,1	46,1	58,1	49,8
	L2 250 g	42	41,7	47,2	45,3
	L2 1 kg	42,3	40,7	47,9	48,9
Humidade	L1 250 g	14,9	14,1	14,3	14,4
	L1 1 kg	15	14,1	14,6	14,9
	L2 250 g	15	14,1	14,6	14,9
	L2 1 kg	15	14,1	14,6	14,4
Condutividade	L1 250 g	0,45	0,37	0,28	0,36
	L1 1 kg	0,44	0,30	0,24	0,35
	L2 250 g	0,38	0,36	0,29	0,30
	L2 1 kg	0,36	0,36	0,26	0,30
Acidez livre	L1 250 g	27,2	26,3	19,7	22,7
	L1 1 kg	24,5	32,3	20,4	22,0
	L2 250 g	25,8	23,5	24,7	16,8
	L2 1 kg	24,1	21,4	20,2	16,3



Conclusão

O mel de rosmaninho apresentando uma cor mais escura e uma condutividade mais alta em comparação com o mel de flor de laranjeira. Os parâmetros da cor e humidade apresentaram um ligeiro aumento em função do tempo de armazenamento. As alterações mais significativas verificaram-se para os teores de HMF com o passar do tempo, não atingindo o limite de 40 mg/kg.

Agradecimentos:

Os autores agradecem à empresa Euromel, Sociedade de produção e comercialização de mel, Lda e à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT, Portugal) pelo apoio financeiro através de fundos nacionais FCT/MCTES (PIDDAC) ao CIMO (UIDB/00690/2020 e UIDP/00690/2020) e ao SusTEC (LA/P/0007/2021). Financiamento nacional pela FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, através do programa institucional de emprego científico – contrato com Soraia Falcão.

Biofortificação de *Pleurotus* spp. com ferro e selénio e sua bioacessibilidade

Roberto A. Costa^{1,2,3}, Maria G. Leichtweis^{1,2}, Pablo A. Garcia³, José Pinela^{1,2*}, Carla Pereira^{1,2}

¹Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

*jpinela@ipb.pt

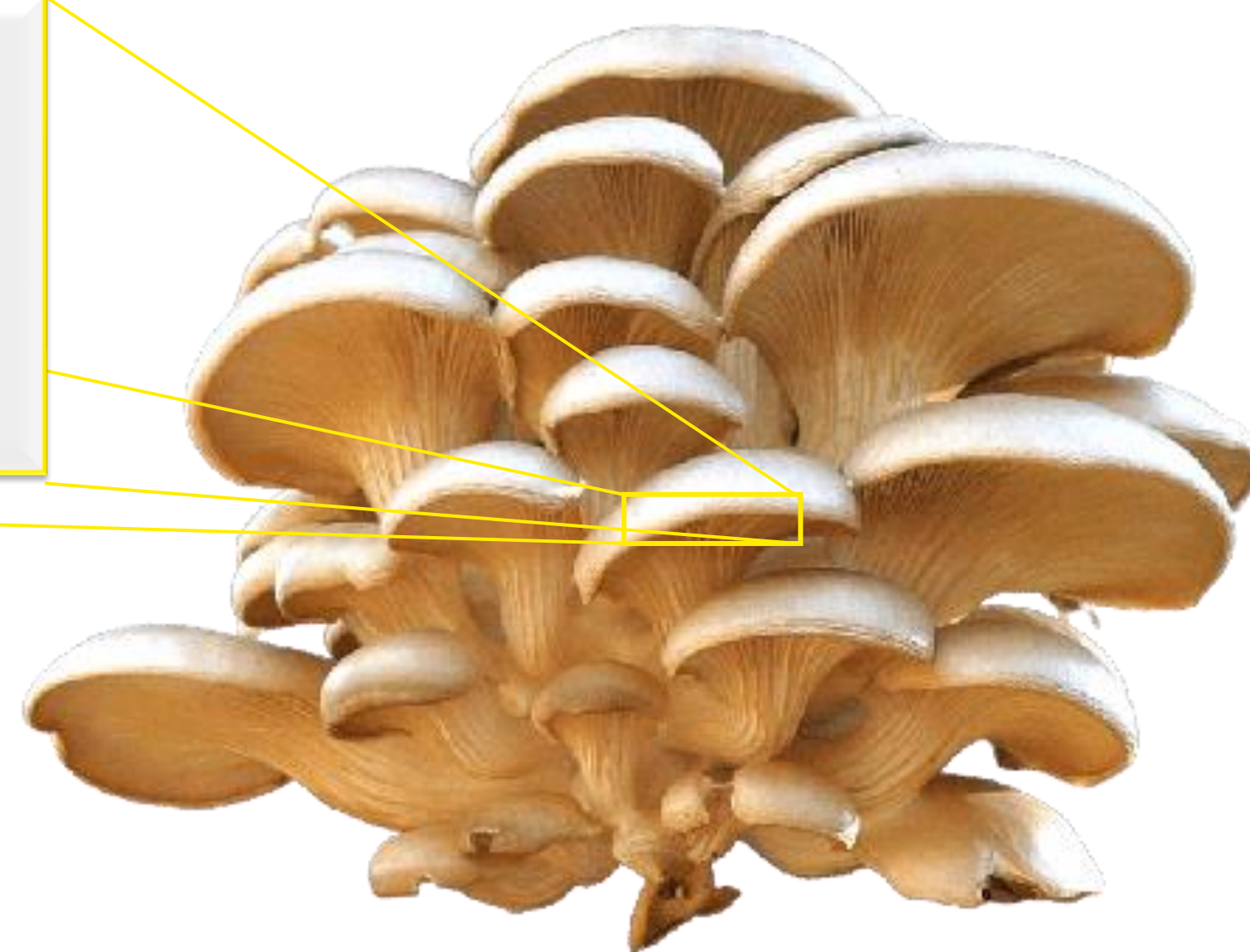
²Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha (SusTEC), Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

³Department of Pharmaceutical Sciences, Pharmaceutical Chemistry Section, Faculty of Pharmacy, IBSAL, University of Salamanca, Spain

INTRODUÇÃO

O setor das proteínas alternativas tem ganho destaque no mercado mundial. Ao longo dos últimos anos, foram desenvolvidos vários produtos alimentares à base de plantas, mas os cogumelos poderão ser uma fonte de proteína mais sustentável e acessível ao consumidor. Entre as várias espécies de cogumelos comestíveis, os *Pleurotus* spp. são relativamente fáceis de cultivar comparativamente com outros macrofungos saprófitas.

Os *Pleurotus* spp. apresentam proteína de elevada qualidade, entre outros micronutrientes essenciais.



O selénio (Se) é um constituinte de proteínas com funções biológicas críticas. A dose diária recomendada é de 55 µg. Os métodos usados para fortificar cogumelos com Se baseiam-se na adição de compostos inorgânicos (SeO₂, Na₂SeO₃, Na₂SeO₄) ou orgânicos contendo Se ao substrato final.

Os *Pleurotus* spp. permitem obter grande quantidade de proteína por unidade de área e tempo a partir de substratos renováveis. Além disso, o teor de certos constituintes no cogumelo pode ser aumentado através de biofortificação.

Fe ↑ Se

A biofortificação é uma estratégia para aumentar o teor de micronutrientes em alimentos e pode ser feita através de métodos de melhoramento tradicionais ou ferramentas biotecnológicas modernas.

O ferro (Fe) é um oligoelemento essencial à vida humana. A dose diária recomendada é de 45 µg. Os métodos de biofortificação de cogumelos com Fe geralmente envolvem a utilização de FeCl₃ · 6H₂O, FeSO₄ · 7H₂O e FeHBED, os quais são dissolvidos em água destilada para adição ao substrato.

OBJETIVOS, METODOLOGIA E PERSPETIVAS

Este trabalho teve como objetivo identificar compostos de Se e Fe promissores para usar em estudos de biofortificação de *Pleurotus* spp. A pesquisa permitiu concluir que a maioria dos estudos se baseia na quantificação destes elementos no alimento biofortificado, sem considerar a sua bioacessibilidade após digestão simulada. Para colmatar esta lacuna e tornar a biofortificação mais eficaz, serão conduzidos estudos de produção de *Pleurotus* spp. considerando os fatores que afetam a absorção de Se e Fe por estas espécies e pelo organismo humano. Espera-se que este trabalho permita produzir alimentos mais nutritivos com potencial para ajudar a combater questões de fome oculta e desnutrição, sobretudo em populações com acesso limitado a produtos cárneos ou que não incluem esta proteína na sua dieta. Além disso, a promoção do aumento do consumo de cogumelos contribui para a redução da pegada ecológica e o combate às alterações climáticas.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) e aos fundos nacionais FCT/MCTES (PIDDAC) pelo apoio financeiro ao CIMO (UIDB/00690/2020 e UIDP/00690/2020) e SusTEC (LA/P/0007/2020). Financiamento nacional pela FCT, no âmbito da celebração do contrato-programa de emprego científico com J. Pinela (CEECIND/01011/2018) e C. Pereira (CEEC Inst.). Ao projeto Safe2Taste (MTS/BRB/0056/2020) financiado pela FCT.



Impacto da micorrização de castanheiro híbrido com *Boletus edulis* no perfil fenólico

Maria Inês Dias^{1,2*}, José Pinela^{1,2}, Anabela Martins^{1,2}, Laura Iglesias-Bernabé³, Andreia Afonso^{3*}, Lillian Barros^{1,2}

¹Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

²Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha (SusTEC), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

³Deifil Technology Lda., Rua do Talho 80, 4830-704, Serzedelo-Póvoa de Lanhoso, Portugal

*andrea.afonso@deifil.pt

*maria.ines@ipb.pt

INTRODUÇÃO

Boletus edulis é uma espécie de macrofungo que produz o "cogumelo porcini", muito apreciado em todo o mundo pelo seu sabor rico e textura carnuda. Uma característica fascinante deste macrofungo é a sua relação simbiótica com plantas, formando associações micorrízicas que beneficiam ambos os organismos e que contribuem para a saúde do ecossistema florestal.

OBJETIVOS

Avaliar o perfil fenólico de plantas de *Castanea sativa* x *Castanea crenata* micorrizadas com diferentes fungos ectomicorrízicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Tabela 1. Amostragem.

Nome	Acimação			Envasamento		
	Água	NPK-13-40-13	NPK-17-6-18	Água	NPK-13-40-13	NPK-17-6-18
Controlo	A1	A2	A3	E1	E2	E3
<i>B. edulis</i>	A4	A5	A6	E4	E5	E6
<i>A. muscaria</i>	A10	A11	A12	E10	E11	E12
<i>P. tinctorius</i>	A13	A14	A15	E13	E14	E15
<i>P. involutus</i>	A16	A17	A18	E16	E17	E18
<i>B. edulis</i> + <i>A. muscaria</i>	A19	A20	A21	E19	E20	E21
<i>B. edulis</i> + <i>P. tinctorius</i>	A22	A23	A24	E22	E23	E24
<i>B. edulis</i> + <i>P. involutus</i>	A25	A26	A27	E25	E26	E27

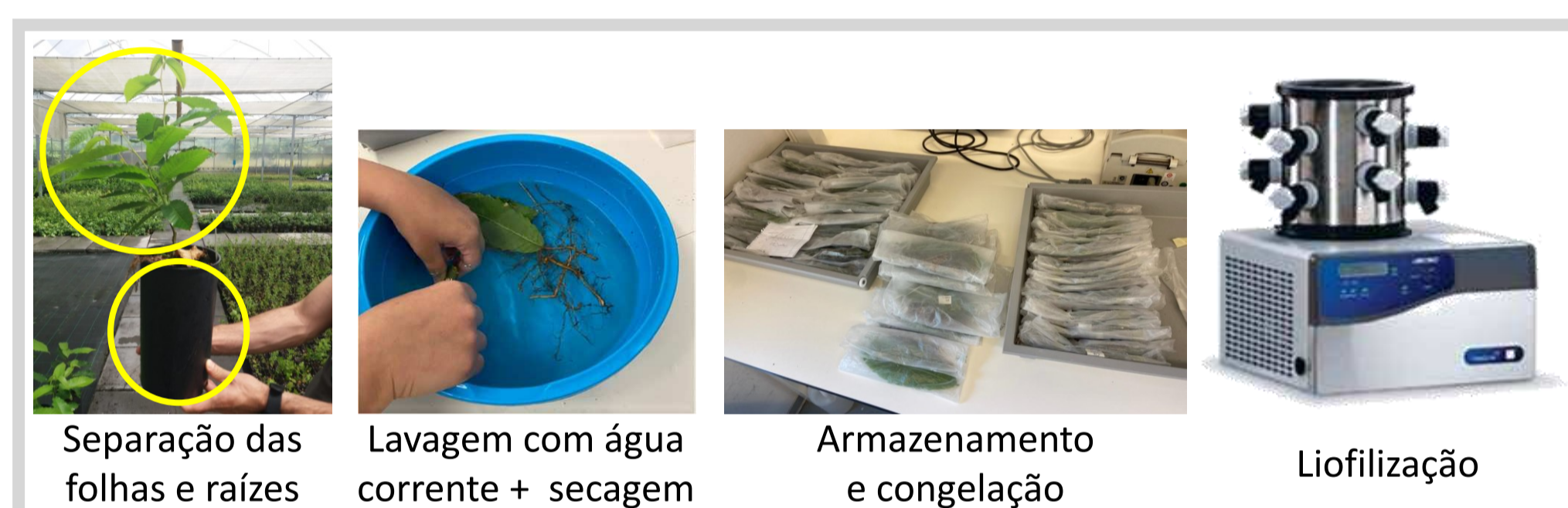


Figura 1. Processamento das amostras após recolha.

Amostragem (Tab. 1 e Fig. 1).

Extrações hidroetanólicas

- 1g em 30 mL de EtOH:H₂O (80:20, v/v)
- 1h sob agitação, à temperatura ambiente
- Re-extração
- Evaporação do metanol e liofilização da fase aquosa

Análise HPLC-DAD-ESI/MS

- Dionex Ultimate 3000 UPLC, Thermo Scientific, San José, CA, EUA (Fig. 2)
- Fase móvel: gradiente de ácido fórmico 0.1%/acetonitrilo
- Fase estacionária: C18 (coluna 150 mm x 4.6mm)
- A identificação dos compostos fenólicos foi realizada utilizando compostos padrão por comparação com os tempos de retenção, UV-vis, espectros de massa e dados da literatura.
- Comprimentos de onda de 280 e 370 nm
- Os resultados foram expressos em mg/g de extrato



Figura 2

RESULTADOS

Composição fenólica

Tabela 2. Composição fenólica das folhas de castanheiro.

Pico Nº	Rt (min)	Amáx. (nm)	[M:H] (m/z)	MS ² (m/z)	Identificação tentativa
1	4.11	280	783	481(18),301(39)	Isómero de Pedunculagina (bis-HHP-glucose)
2	5.74	280	637	467(100),305(23)	Chesatina
3	6.16	282	633	463(16),301(100)	Galoi-HHP-glucose
4	7.95	271	637	593(100),469(63),305(17)	Isochesatina
5	10.91	274	469	169(100)	Cretanina
6	13.39	274	937	767(5),637(5),467(56),301(10)	Trigaloi-HHP-glucósido
7	16.49	357	609	301(100)	Quercetina-3-O-rutinosídeo
8	17.18	355	477	301(100)	Quercetina-3-O-glucuronídeo
9	17.5	353	463	301(100)	Quercetina-3-O-glucósido
10	19.51	280	301	257(100),229(81),185(43)	Ácido elágico
11	19.67	349	593	285(100)	Luteolina-O-deoxihexosil-hexosídeo
12	20.87	349	447	301(100)	Quercetina-O-deoxihexosídeo
13	25.46	344	431	285(100)	Kaempferol-O-deoxihexosídeo
14	26.18	355	431	285(100)	Luteolina-O-deoxihexosídeo
15	28.56	343	489	285(100)	Kaempferol-O-acetilhexosídeo
16	32.57	315	739	593(10),285(100)	Luteolina-O-dideoxihexosil-hexosídeo
17	36.86	313	635	489(23),285(100)	Kaempferol-O-deoxihexosil-acetilhexosídeo

Tabela 3. Composição fenólica das raízes de castanheiro.

Pico Nº	Rt (min)	Amáx. (nm)	[M:H] (m/z)	MS ² (m/z)	Identificação tentativa
1	4.11	280	783	481(18),301(39)	Isómero de Pedunculagina (bis-HHP-glucose)
2	5.74	280	637	467(100),305(23)	Chesatina
3	7.95	271	637	593(100),469(63),305(17)	Isochesatina
4	10.91	274	469	169(100)	Cretanina
5	13.39	274	937	767(5),637(5),467(56),301(10)	Trigaloi-HHP-glucósido
6	16.49	357	609	301(100)	Quercetina-3-O-rutinosídeo
7	17.18	355	477	301(100)	Quercetina-3-O-glucuronídeo
8	18.33	365	621	469(100),301(34),169(13)	Bilactona de ácido galoi-valoneico
9	20.87	349	447	301(100)	Quercetina-O-deoxihexosídeo
10	21.9	358	447	315(100)	Isorhamnetina-O-pentósido
11	24.27	366	461	329(10),313	Derivado do ácido gálico
12	25.46	344	431	285(100)	Kaempferol-O-deoxihexosídeo
13	26.19	366	343	328(94),313(100),298(33)	Tri-O-methylgallag acid

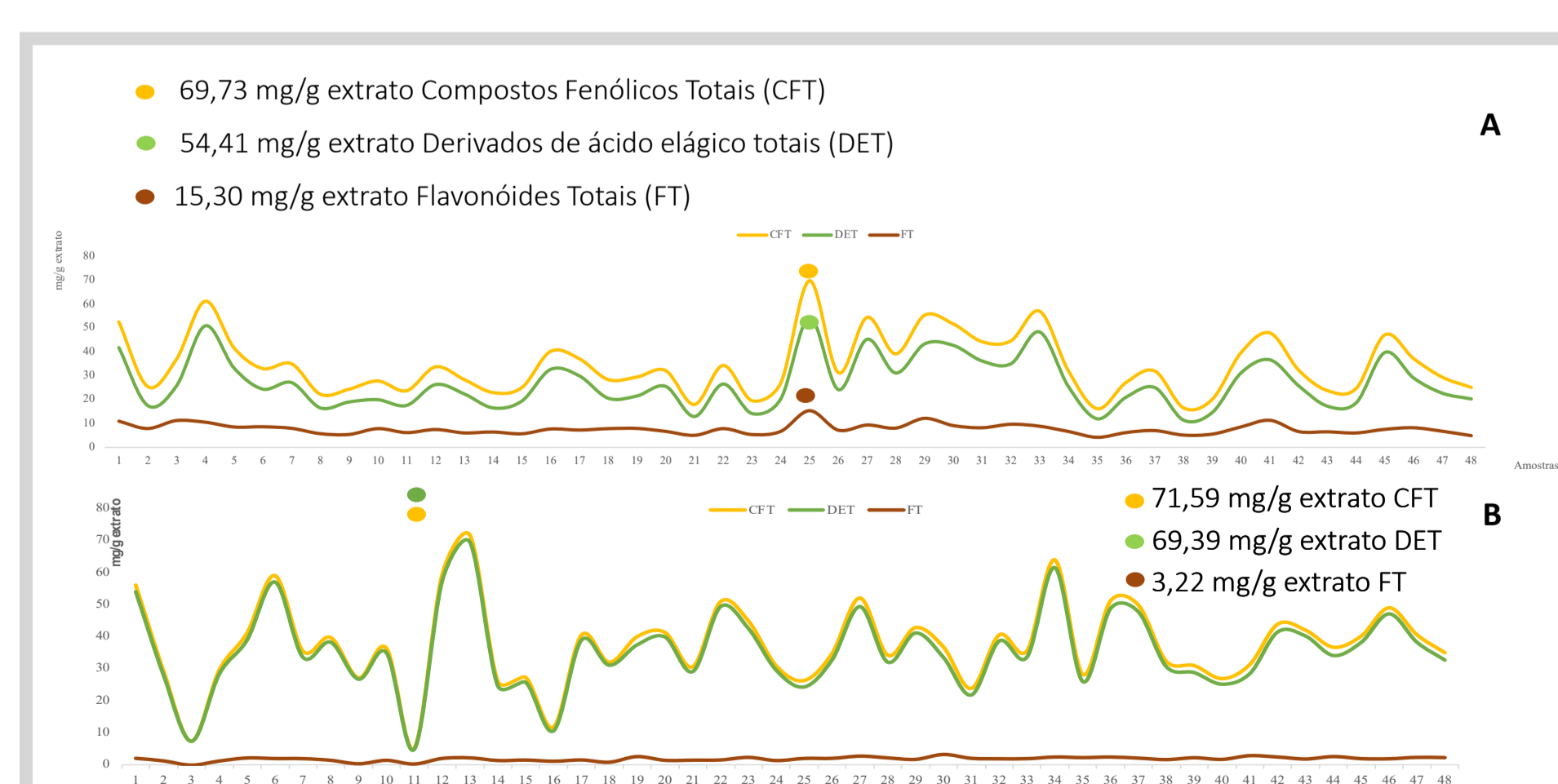
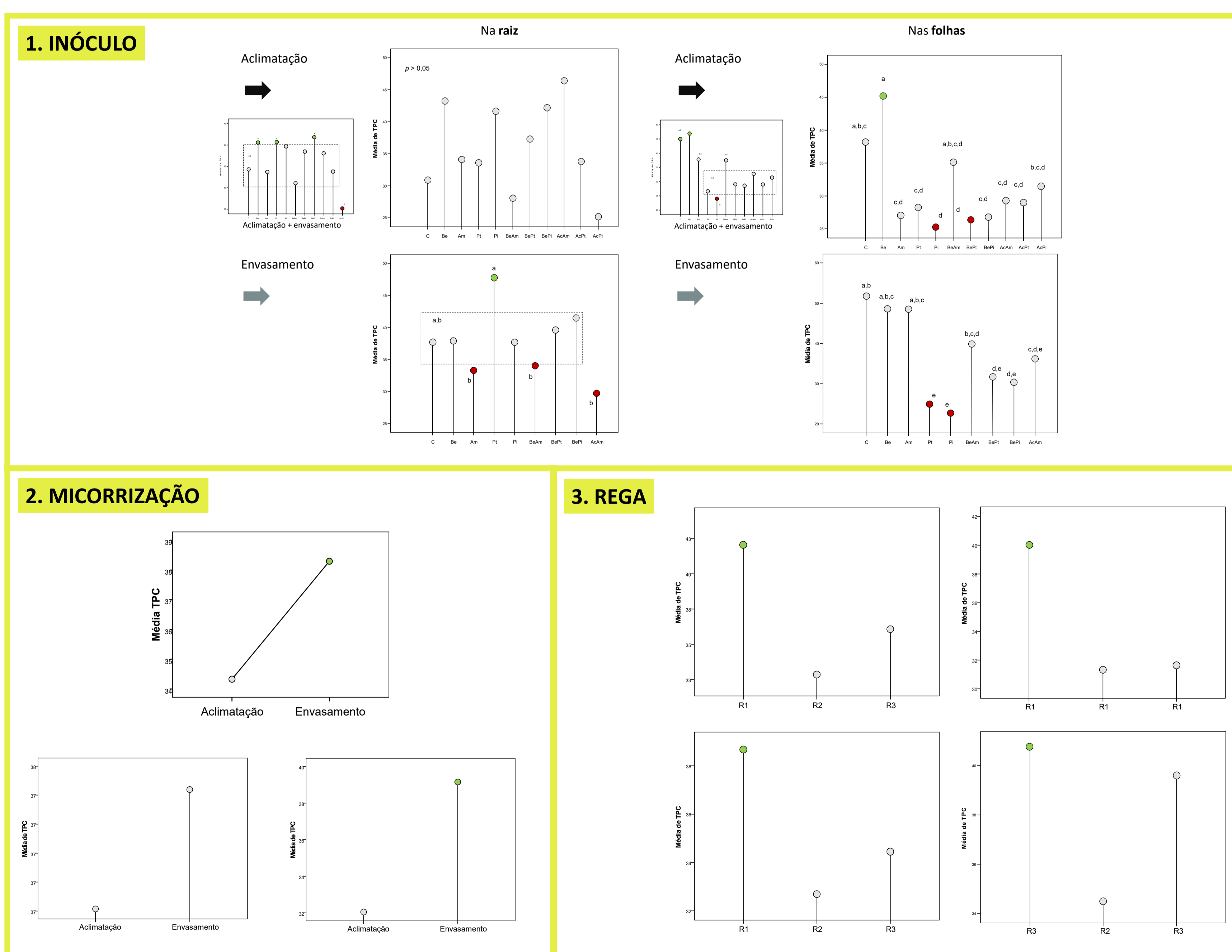


Figura 3. Quantificação (mg/g extrato) de compostos fenólicos das folhas (A) e raízes (B) de castanheiro.

Análise da significância das variáveis do desenho experimental



Como expectável, os derivados de ácido elágico e flavonoides O-glicosilados foram os compostos maioritários em ambas as partes da planta. Uma análise estatística permitiu evidenciar que a micorrização e o tipo de inóculo afetaram significativamente o perfil fenólico dos híbridos de castanheiro.

CONCLUSÃO

Atendendo às variáveis estudadas, foi possível verificar que o período de micorrização afeta significativamente o perfil fenólico dos híbridos de castanheiro. Com a associação *B. edulis*-castanheiro, verificaram-se teores mais elevados de compostos fenólicos. A potencialidade do micélio de *B. edulis* poderá ainda ser explorada no ramo alimentar e medicinal.

Aromaterapia com óleo essencial de funcho (*Foeniculum vulgare* Mill.) na redução de ansiedade e promoção de bem-estar

Introdução:

A aromaterapia consiste na utilização de óleos essenciais extraídos de plantas sendo utilizada como terapia alternativa para controlar sintomas como dor, vómitos e também tratar ansiedade, stress e insónia. Desta forma, os óleos essenciais têm um importante papel na saúde mental, melhorando a qualidade de vida.



Figura 1: Funcho (parte aérea)

Objetivo:

Avaliar o benefício da utilização da aromaterapia na diminuição da ansiedade e melhoria da qualidade de vida, através da aplicação do óleo essencial das sementes de funcho através de uma massagem.

Material e métodos:

Obtenção do óleo essencial de sementes de funcho, parte aérea e bolbo pelo método de hidrodestilação

Análise dos óleos essenciais por CG e CG-MS

Ensaio de aromaterapia: Estudo experimental, por conveniência

Recrutamento e aleatorização dos 20 voluntários: "Grupo aroma" (n=10) e "Grupo controle" (n=10)

1ª Aplicação dos questionários: Questionário sociodemográfico, Inventário de Ansiedade Estado-Traço (STAI)^[1] e índice de bem-estar (WHO-5)^[2].

Aplicação da aromaterapia: massagem nas costas e parte de trás das pernas com óleo de sementes de funcho

2ª Aplicação dos questionários, 24h após aromaterapia

Resultados e discussão:

A composição química das 3 diferentes partes do óleo essencial de funcho, apresentadas na Tabela 1, mostraram que o composto mais abundante nas sementes foi o *trans*-anetol. Já na parte aérea o composto maioritário foi o Metil chavicol enquanto que no bolbo o foi o Dilapiol. Com base na sua composição decidiu-se utilizar o óleo essencial das sementes de funcho no ensaio de aromaterapia.

Relativamente ao estudo do efeito da aromaterapia, e observando os resultados obtidos na pré-massagem (Tabela 2) e pós-massagem (Tabela 3), pode verificar-se que houve um **decréscimo dos níveis de ansiedade e aumento do índice de bem-estar** relativamente ao sexo e intervalos de idade, exceto para o sexo masculino onde esse comportamento não se verificou. É de destacar que o sexo feminino demonstrou valores mais elevados de ansiedade pré e pós-massagem. Da mesma forma nos diferentes intervalos de idade podemos verificar que os mais jovens possuem níveis de ansiedade mais elevados.

Agradecimentos:

The authors are grateful to the Foundation for Science and Technology (FCT, Portugal) for financial support through national funds FCT/MCTES (PIDDAC) to CIMO (UIDB/00690/2020, UIDP/00690/2020 and EXPL2021CIMO_06) and SusTEC (LA/P/0007/2020). The authors are grateful to Farmaclicin, Bragança, the support in carrying out the study.

Tabela 1: Compostos presentes no óleo essencial das sementes, bolbo e parte aérea de funcho

Compostos	IR	Sementes	Bolbo	Parte aérea	Composto	IR	Sementes	Bolbo	Parte Aérea
α -Tujeno	924			0,1	cis-Óxido de limoneno	1095	0,3		
α -Pinoeno	930	0,2	0,2	1,4	Cânfora	1102		0,3	0,3
Canfeno	938	v		0,2	trans-Óxido de limoneno	1112	0,2		
Sabineno	958	v	v	0,1	Terpineno-4-ol	1148			0,1
β -Pinoeno	963		2,6	1,6	α -Terpineol	1159			0,1
β -Mirreno	975	0,2	0,1	2,1	Metil chavicol	1163	4,7	0,5	26,4
α -Felandreno	995	v	1,6	22,5	trans-Carveol	1189	0,1		
p-Cimeno	1003	0,2	1,6	0,9	Acetato de α -fenchilo	1200		0,1	
β -Felandreno	1005	0,1	0,4	2,1	p-Anisalaldeído	1210	2,5		
Limoneno	1009	3,4	0,7	4,0	Carvona	1210	v		
cis- β -Ocimeno	1017		v	1,0	cis-Anetol	1220	0,1		0,1
trans- β -Ocimeno	1027			0,1	trans-Anetol	1254	78,2	0,3	18,5
γ -Terpineno	1035	0,1	2,6	0,1	Miristicina	1493		0,3	
trans-Hidrato de sabineno	1037	v			kessano	1517		1,4	
Fenchona	1050	9,3	0,6	16,0	Dilapiol	1587		84,6	0,1
Terpinoleno	1064		0,6	2,0	Apiol	1640		0,2	
% Identificação							99,6	98,7	99,8
IR - Índice de retenção relativo à série de n-alcacos C ₉ -C ₁₇									
v - vestigial (<0,05%)									

Tabela 2: Níveis de Ansiedade e índice de bem-estar antes da massagem.

	Características	n	Ansiedade-E	Ansiedade-T	Índice de bem-estar (WHO-5)
Sexo	Masculino	5	32,6 \pm 7,70	35 \pm 8,09	16,8 \pm 3,42
	Feminino	15	43,27 \pm 12,62	46,67 \pm 10,27	12,93 \pm 5,06
Idade	18-35	9	43,44 \pm 15,82	48,67 \pm 11,81	14,22 \pm 3,70
	36-64	8	39,63 \pm 9,97	42,38 \pm 6,76	12,13 \pm 5,79
	>65	3	34,67 \pm 2,08	32,67 \pm 10,26	17,67 \pm 4,93
Valores expressos como média \pm desvio-padrão					

Tabela 3: Níveis de Ansiedade e índice de bem-estar 24 horas após a massagem

	Características	n	Ansiedade-T	Ansiedade-T	Índice de bem-estar (WHO-5)
Sexo	Masculino	5	34,8 \pm 11,08	37,8 \pm 7,95	15,8 \pm 2,59
	Feminino	15	36,33 \pm 11,64	40,47 \pm 11,75	15,93 \pm 5,08
Idade	18-35	9	40,11 \pm 15,86	44,44 \pm 11,78	15,56 \pm 4,75
	36-64	8	36,13 \pm 9,42	39 \pm 7,62	15 \pm 4,60
	>65	3	31,67 \pm 4,93	28 \pm 6,24	19,33 \pm 3,06
Valores expressos como média \pm desvio-padrão					

Tabela 4: Níveis de Ansiedade e índice de bem-estar iniciais e finais.

	Pré-massagem		Pós-massagem		Diferença	
	"Grupo controle"	"Grupo aroma"	"Grupo controle"	"Grupo aroma"	"Grupo controle"	"Grupo aroma"
Ansiedade-E	37,3 \pm 11,15	43,9 \pm 13,14	36,6 \pm 10,94	35,3 \pm 12,07	-2 \pm 10,76	-8,6 \pm 13,40
Ansiedade-T	41 \pm 9,60	46,5 \pm 11,86	39,1 \pm 9,27	40,5 \pm 12,60	-1,9 \pm 9,24	-6 \pm 12,30
Índice de bem-estar (WHO-5)	13,8 \pm 6,56	12,8 \pm 5,03	15,7 \pm 6,06	16 \pm 2,67	1,9 \pm 6,22	3,2 \pm 4,25
Valores expressos como média \pm desvio-padrão.						

Observando os resultados da Tabela 4 podemos verificar uma **maior diminuição dos níveis de Ansiedade no "Grupo aroma"** em comparação com o "Grupo controle". Este teve uma diferença de -2 e -1,9 na Ansiedade Estado e Ansiedade Traço, respetivamente, enquanto que no "Grupo aroma" a diferença foi de 8,6 e -6. **O mesmo se verificou para o índice de bem-estar** com valores mais elevados no "Grupo aroma".

Conclusão:

O presente estudo demonstrou a importância da aromaterapia e o seu efeito positivo na redução de stress e aumento da qualidade de vida, e que a utilização do óleo essencial de sementes de funcho parece ter um papel importante nos resultados observados.

Referências:

- [1] Simões, B. M. N. (2013). Ansiedade, satisfação e bem-estar em finalistas e profissionais de psicologia em início de carreira. Universidade dos Açores
- [2] World Health Organization. Regional Office for Europe. (1998). Wellbeing measures in primary health care/the DepCare Project: Report on a WHO meeting: Stockholm, Sweden, 12-13 February 1998. World Health Organization. Regional Office for Europe; WHO IRIS.

A resina de esteva como ingrediente para produtos cosméticos e cosmecêuticos: avaliação de propriedades *in vitro*.

David Franco Frazão^{1,2,3,4*}, Fernanda Delgado^{4,5,6}, Carlos Martins-Gomes³, José Carlos Gonçalves^{4,5,6}, Amélia M. Silva^{3,7}

1 CEBAL, 7801-908 Beja, Portugal.; 2 MED/CHANGE, CEBAL, 7801-908 Beja, Portugal.; 3 CITAB-UTAD, 5001-801 Vila Real, Portugal.; 4 CBPBI, Quinta Senhora de Mércules, 6001-909 Castelo Branco, Portugal.; 5 IPCB-ESA, Quinta Senhora de Mércules, 6001-909 Castelo Branco, Portugal.; 6 CERNAS-IPCB, Quinta Senhora de Mércules, 6001-909 Castelo Branco, Portugal.; 7 DeBA-UTAD, Quinta de Prados, 5001-801 Vila Real, Portugal.

Recursos Silvestres
Congresso Nacional

Escola Superior Agrária de Bragança
18 de outubro de 2023



Contexto

A esteva (*Cistus ladanifer* L., Cistaceae) é dos recursos naturais mais abundantes e desaproveitados em Portugal, associada a áreas e solos pobres e a riscos elevados de incêndios florestais sucessivos. A gestão do esteval natural, como recurso silvestre, poderá vir a ser economicamente viável se baseada na colheita da biomassa e no seu aproveitamento para vários fins. Um dos produtos da esteva com indústria e valor económico é a resina lábdano. Esta é atualmente valorizada na indústria cosmética, setor da perfumaria, como aroma (nota de fundo em perfumes do tipo oriental) e fixador de outros aromas. No entanto, o lábdano pode ser ainda mais valorizada noutros setores da mesma indústria ou até na indústria farmacêutica (setor dos cosmecêuticos) porque i) a água lábdano é tradicionalmente usada na pele para tratar feridas, frieiras e queimaduras e ii) a resina tem uma função ecológica de proteção da planta contra radiações ultravioleta.

Palavras-chave:

anti-inflamatório; *Cistus ladanifer*; cosmético; lábdano; proteção UV

Materiais e Métodos



Resultados

Figura 1: Composição química da resina lábdano

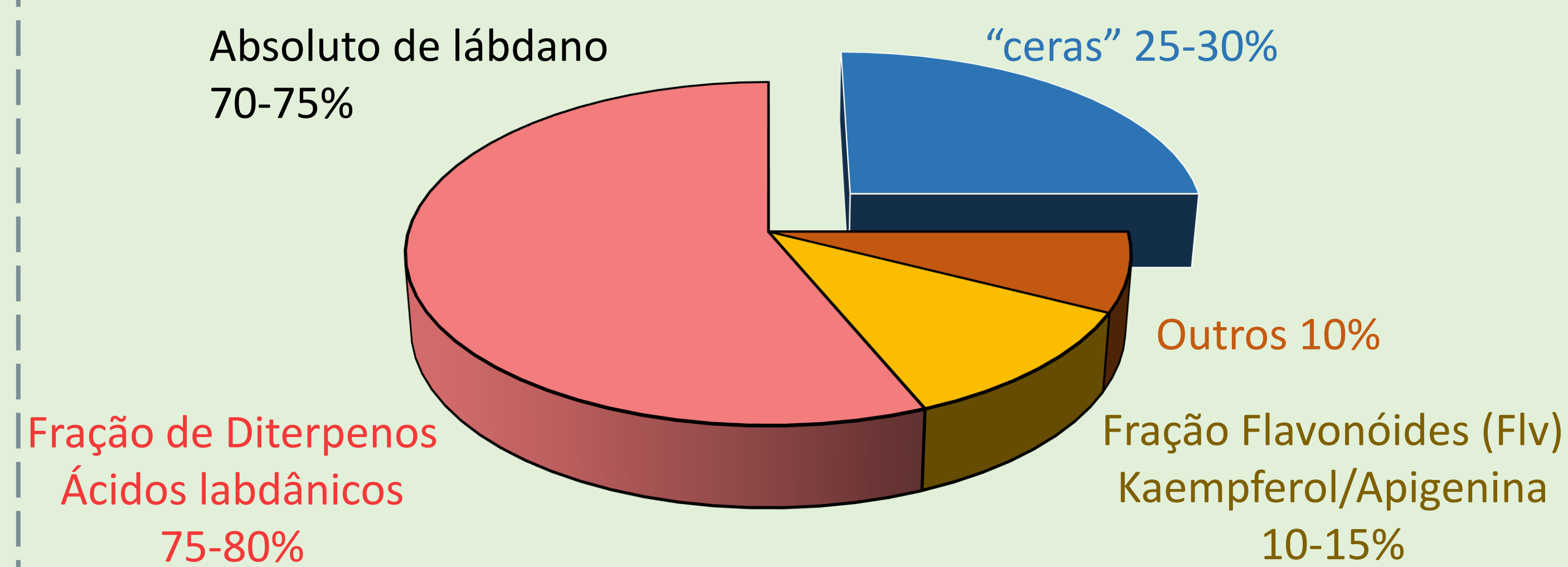
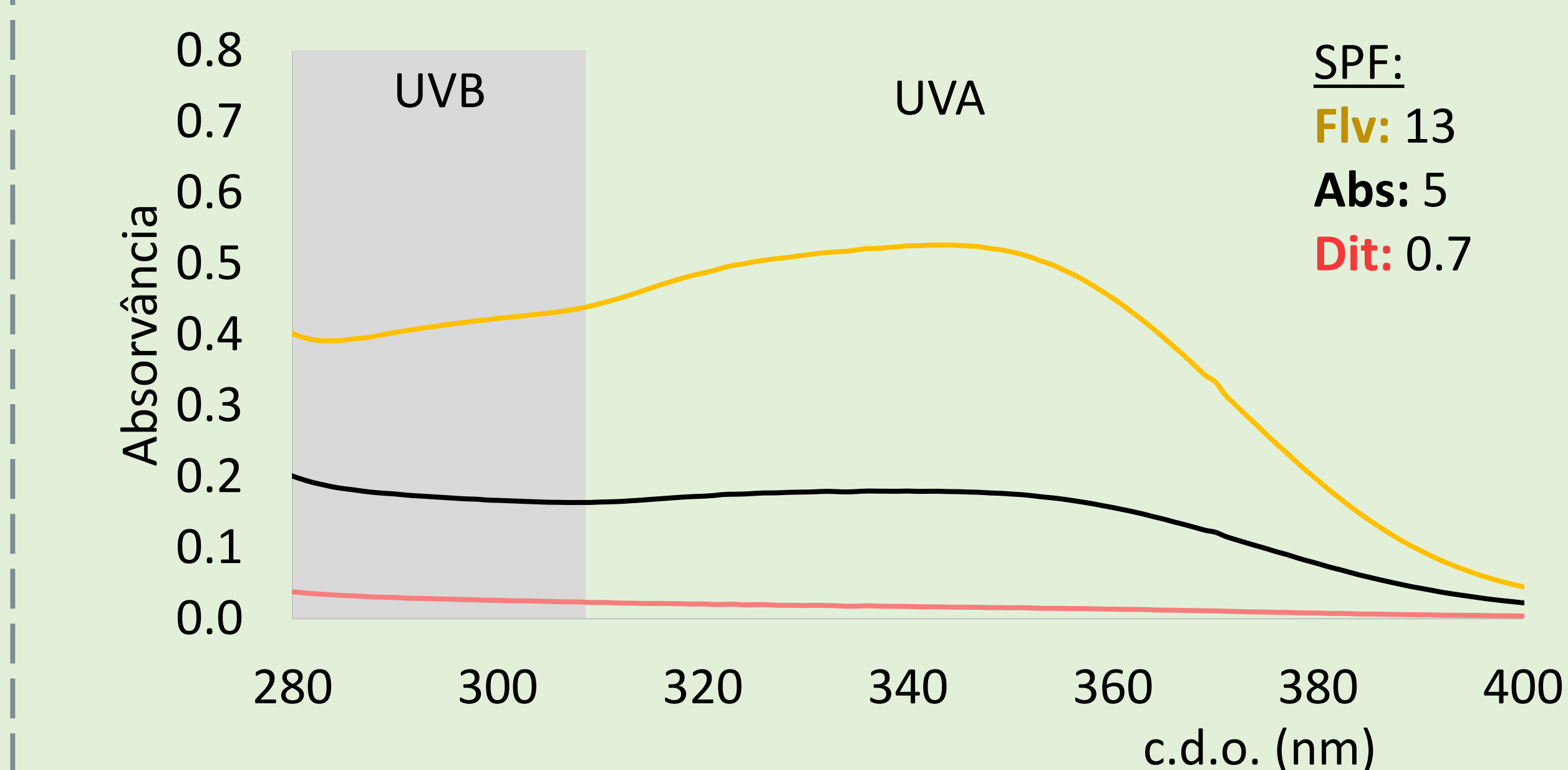


Tabela 1: Atividade antimicrobiana, antioxidante e antienvhecimento da pele do absoluto de lábdano e frações.

Extrato	Atividade Antimicrobiana (mg/mL)			Atividade Antioxidante (equivalentes de trolox, mg/mg)			Inibição elastase (% controlo)	
	<i>P. aeruginosa</i> <i>C. albicans</i> <i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>		DPPH	FRAP	ABTS	1 mg/mL	0,5 mg/mL
		MIC	MMC					
Abs	-	1,2	-	0,03	0,04	0,14	22 %	-
Dit	-	< 0,3	2,5	0,01	0,02	0,01	-	-
Flv	-	< 0,3	2,5	0,05	0,05	0,38	14 %	-

Figura 2: Fator de Proteção Solar (SPF) do absoluto de lábdano e frações.

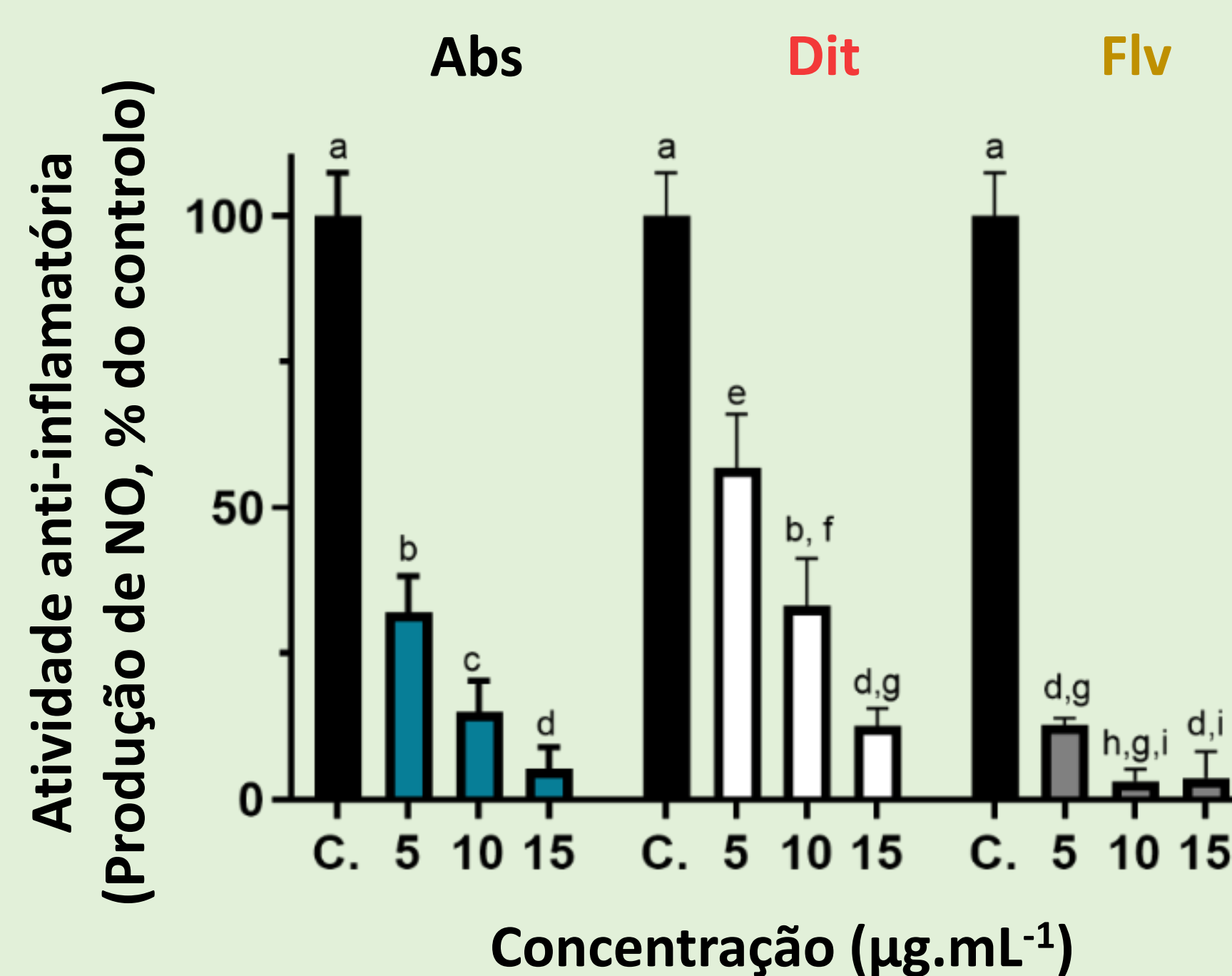


Caracterização química UPLC-DAD-MS

Avaliação de Propriedades In Vitro

- **Atividade antimicrobiana** (microdiluição): *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Candida albicans* ATCC 10231 e *Escherichia coli* ATCC 25922
- **Atividade antioxidante** (Trolox equiv.): ABTS, DPPH e FRAP
- **Atividade anti-envelhecimento**: Inibição da enzima elastase
- **Atividade anti-inflamatória**: inibição da produção de óxido nítrico em macrófagos (RAW 264.7) estimulados com LPS
- **Fator de Proteção Solar**: Método espectrofotométrico

Figura 3: Atividade anti-inflamatória (Inibição da produção de óxido nítrico em macrófagos) do absoluto de lábdano e frações.



Conclusão

- **Reduzida Atividade Antimicrobiana e Antioxidante e moderada Inibição da Elastase**: O lábdano pode não ser indicado como ingrediente conservante, mas apresenta alguma atividade antienvhecimento pelo que pode ser utilizado em produtos cosméticos e dermocosméticos para este fim.
- **Absorção da radiação UV e Atividade anti-inflamatória**: O lábdano demonstrou ser um ingrediente natural interessante para protetores solares (cosméticos) e para produtos dermocosméticos anti-inflamatórios.

Referência: Frazão, D.F.; Martins-Gomes, C.; Steck, J.L.; Keller, J.; Delgado, F.; Gonçalves, J.C.; Bunzel, M.; Pintado, C.M.B.S.; Díaz, T.S.; Silva, A.M. Labdanum Resin from *Cistus ladanifer* L.: A Natural and Sustainable Ingredient for Skin Care Cosmetics with Relevant Cosmeceutical Bioactivities. *Plants* 2022, 11, 1477. <https://doi.org/10.3390/plants11111477>

Financiamento: FCT, MCTES, NORTE 2020 - UIDB/04033/2020 (CITAB) e PB/DB/135330/2017 (Agrichains PhD Program); FCT: UIDB/00681/2020] (CERNAS-IPCB); Operação CENTRO-01-0247-FEDER-033815 - InovEP

Produtos desidratados de *Opuntia-ficus indica* (L.): qualidade e preservação

Custódia Gago^{1*}, Adriana Guerreiro², Maria Graça Miguel¹, M.L. Faleiro³, M. Dulce Antunes¹

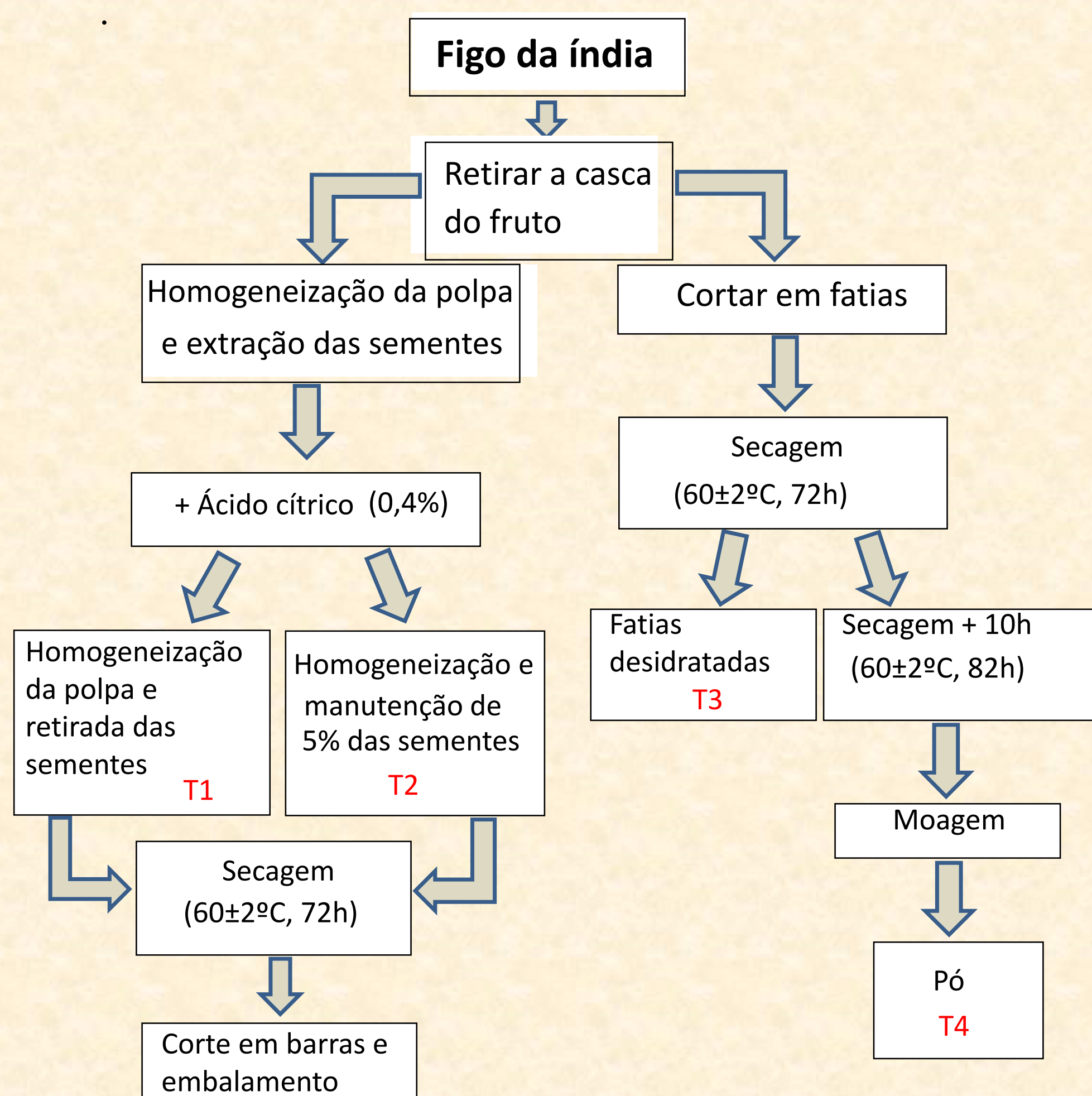
¹MED, ²CEOT, ³ABC, Universidade do Algarve, Faculdade de Ciências e Tecnologia,
Ed. 8, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal

Corresponding author. Tel.: +351 289800900; Fax: +351 289818419; e-mail: cgago@ualg.pt

OBJETIVO

Neste trabalho foram usados diferentes métodos/formas de secar os frutos de 2 ecótipos de *Opuntia ficus indica* (Laranja e Verde): desidratação em barra sem sementes (T1), em barra com sementes (T2), em fatias (T3) e em pó (T4). Avaliou-se a qualidade inicial dos vários produtos e a sua preservação por 9 meses, visando testar se é possível manter as qualidades do fruto, e tê-lo disponível ao longo do ano sob a forma de produtos desidratados para consumo direto (snacks) ou para incorporação noutros produtos alimentares.

MATERIAL E MÉTODOS



RESULTADOS

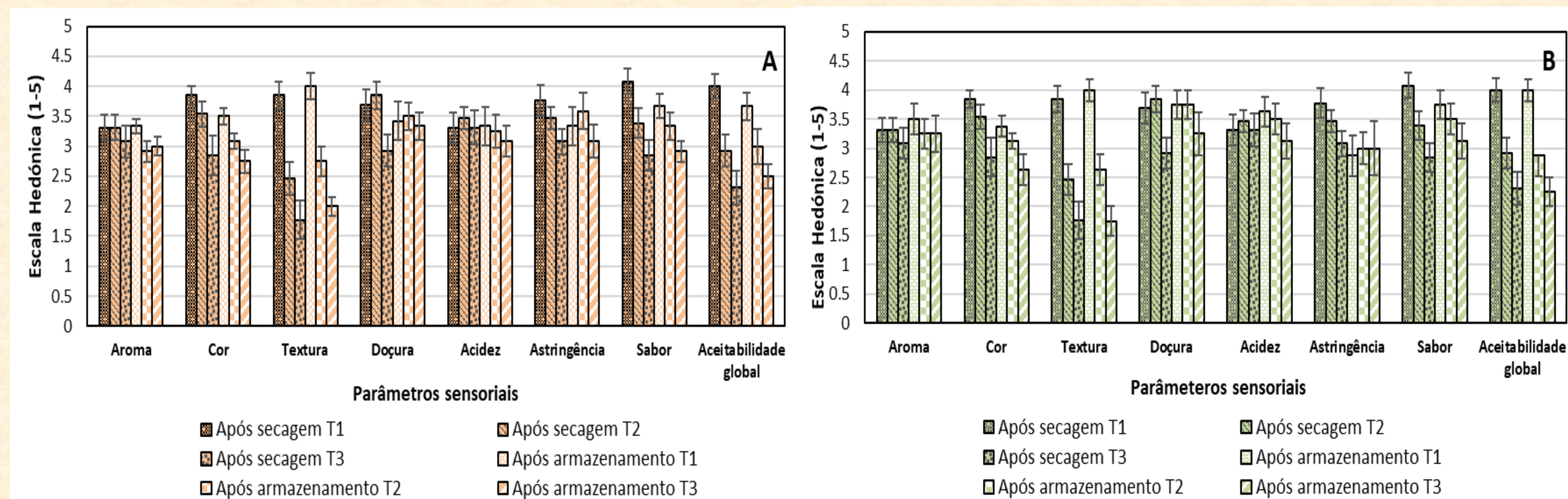


Figura 1. Avaliação sensorial de produtos desidratados de frutos de *O. ficus-indica*, ecótipos “Laranja” (A) e “Verde” (B) cultivados em Portugal, barras desidratadas sem sementes (T1), barras desidratadas com sementes (T2), fatias desidratadas (T3) e pó (T4), avaliados logo após a secagem e após 9 meses de armazenamento em temperatura ambiente. Os valores representam médias de 15 repetições ± erro padrão.

Tabela 1. Algumas características físico-químicas de produtos desidratados elaborados com frutos dos ecótipos “Laranja” (A) e “Verde” (B) de *O. ficus-indica* cultivados no sul de Portugal

Parâmetros	Ta	Ecótipo "Laranja" (A)				Parâmetros	Ta	Ecótipo "Verde" (B)			
		T1	T2	T3	T4			T1	T2	T3	T4
Luminosidade (L*)	0	39.4 ± 0.0 cA	35.3 ± 2.3 cA	49.0 ± 1.1 bA	60.5 ± 1.8 aA	Luminosidade (L*)	0	40.0 ± 2.5 bA	41.7 ± 1.6 bA	50.3 ± 0.9 aA	43.1 ± 1.5 bA
	9	41.1 ± 0.9 cA	40.6 ± 0.4 cA	44.2 ± 0.6 bB	46.5 ± 0.4 aB		9	38.2 ± 0.3 aA	43.1 ± 0.4 cA	49.9 ± 0.7 aA	45.6 ± 1.7 bA
Tonalidade (hue)	0	75.2 ± 0.3 bA	79.7 ± 0.4 aA	69.3 ± 1.4 cA	72.8 ± 0.9 bA	Tonalidade (hue)	0	54.4 ± 2.1 bA	50.2 ± 0.2 cB	74.3 ± 1.6 aA	72.8 ± 1.0 aA
	9	52.9 ± 1.0 bB	54.9 ± 1.4 bB	67.8 ± 1.6 aA	65.0 ± 0.7 aB		9	49.4 ± 1.1 bB	57.7 ± 2.2 bA	72.6 ± 1.5 aA	59.9 ± 1.5 bB
aW	0	0.5 ± 0.0 aA	0.5 ± 0.0 aA	0.4 ± 0.0 cA	0.2 ± 0.0 dB	aW	0	0.5 ± 0.0 aA	0.4 ± 0.0 bA	0.4 ± 0.0 bA	0.1 ± 0.0 cB
	9	0.5 ± 0.0 aA	0.5 ± 0.0 aB	0.4 ± 0.0 bB	0.2 ± 0.0 cA		9	0.5 ± 0.0 aA	0.5 ± 0.0 aA	0.4 ± 0.0 bA	0.2 ± 0.0 cA
TSS	0	81.3 ± 5.5 aA	76.2 ± 1.2 aA	70.2 ± 1.1 bA	72.5 ± 4.1 bA	TSS	0	84.0 ± 2.5 aA	80.8 ± 2.0 aA	66.3 ± 1.6 bA	63.3 ± 3.3 bB
	9	83.5 ± 0.6 aA	75.7 ± 2.5 bA	66.5 ± 1.5 cA	73.7 ± 2.8 bA		9	81.8 ± 0.3 aA	74.7 ± 1.4 bB	64.3 ± 4.5 cA	76.0 ± 2.0 bA
Acidez titulável (%)	0	2.5 ± 0.2 aA	2.6 ± 0.2 aA	0.9 ± 0.1 bA	0.7 ± 0.0 bB	Acidez titulável (%)	0	2.7 ± 0.1 aA	2.7 ± 0.1 aA	0.7 ± 0.0 cB	1.1 ± 0.0 cB
	9	2.8 ± 0.1 aA	2.2 ± 0.1 bA	0.8 ± 0.1 cA	0.8 ± 0.0 cA		9	2.9 ± 0.2 aA	2.4 ± 0.1 bB	0.7 ± 0.1 dA	0.9 ± 0.0 cB
Fenóis totais (mmol TE/g DW)	0	7.1 ± 0.9 bA	3.7 ± 0.5 cB	5.8 ± 0.3 bB	11.2 ± 0.3 aB	Fenóis totais (mmol TE/g DW)	0	6.4 ± 0.6 bA	3.4 ± 0.5 cA	4.2 ± 0.5 cA	10.8 ± 0.7 aA
	9	5.5 ± 0.3 cB	5.8 ± 0.6 bcA	6.8 ± 0.4 bA	11.5 ± 0.4 aA		9	5.8 ± 0.4 bcA	6.6 ± 0.6 bA	4.6 ± 0.1 cA	10.6 ± 2.7 aA
Flavonoides (mg QE/g DW)	0	0.1 ± 0.0 cA	0.1 ± 0.0 cB	0.2 ± 0.0 bB	0.2 ± 0.0 aB	Flavonoides (mg)	0	0.1 ± 0.0 cB	0.2 ± 0.0 bB	0.1 ± 0.0 cA	0.4 ± 0.0 aB
	9	0.2 ± 0.0 bA	0.2 ± 0.0 bA	0.2 ± 0.0 aA	0.5 ± 0.1 aA		9	0.3 ± 0.0 bA	0.4 ± 0.1 bA	0.1 ± 0.0 bA	0.8 ± 0.0 aA
A. antioxidante (mmol TE/g DW)	0	14.1 ± 0.9 bA	13.3 ± 1.4 bA	17.1 ± 5.2 abA	26.3 ± 2.0 aA	A. antioxidante (mmol TE/g DW)	0	17.5 ± 2.5 bA	13.6 ± 0.5 bB	16.8 ± 0.4 bA	32.7 ± 3.6 aB
	9	15.1 ± 2.4 aA	16.6 ± 1.3 aA	18.8 ± 0.5 aA	23.6 ± 5.7 aA		9	21.2 ± 1.2 bA	20.4 ± 1.2 bA	17.0 ± 5.7 bA	36.6 ± 2.3 aA
Betalainas (mg/g DW)	0	0.1 ± 0.0 bA	0.1 ± 0.0 bA	0.2 ± 0.1 aA	0.2 ± 0.0 aA	Betalainas	0	0.1 ± 0.0 cA	0.0 ± 0.0 cA	0.1 ± 0.0 bA	0.2 ± 0.0 aA
	9	0.1 ± 0.0 bA	0.1 ± 0.0 bA	0.2 ± 0.0 aA	0.2 ± 0.0 aA		9	0.1 ± 0.0 cA	0.1 ± 0.0 cA	0.1 ± 0.0 bA	0.2 ± 0.0 aA
Taninos (mg CE/g DW)	0	4.1 ± 0.4 abA	1.4 ± 0.6 bA	0.3 ± 0.1 bB	5.5 ± 0.5 aA	Taninos (mg CE/g DW)	0	2.8 ± 0.6 bA	1.7 ± 0.2 bA	2.0 ± 0.4 bA	8.5 ± 0.6 aA
	9	3.3 ± 0.2 bB	3.6 ± 0.5 bA	3.9 ± 0.3 bA	7.0 ± 0.3 aA		9	3.3 ± 0.4 bA	3.9 ± 0.5 bA	2.4 ± 0.2 bA	8.7 ± 0.5 aA
Fibra (%) #	0	4.2 ± 1.2 d	20.9 ± 2.2 c	38.6 ± 2.9 a	22.7 ± 2.0 b	Fibra (%) #	0	5.0 ± 1.1 d	16.2 ± 2.8 c	34.0 ± 1.4 a	28.8 ± 1.0 b
	9						9				
Proteína #	0	16.2 ± 0.5 c	20.2 ± 0.9 b	28.8 ± 0.2 a	27.9 ± 0.5 a	Proteína #	0	19.9 ± 0.4 c	20.2 ± 0.9 c	33.4 ± 1.0 a	29.7 ± 0.5 b
	9						9				
Cinzas #	0	0.0 ± 0.0 a	0.0 ± 0.0 a	0.0 ± 0.0 a	0.0 ± 0.0 a	Cinzas #	0	0.0 ± 0.0 b	0.0 ± 0.0 b	0.0 ± 0.0 a	0.0 ± 0.0 ab
	9						9				

Nota: Ta – tempo de armazenamento 0 – após secagem/ 9- após 9 meses de armazenamento em temperatura ambiente.

- Parâmetros quantificados somente após a secagem dos produtos. Valores na mesma linha seguida por letras minúsculas diferentes e na mesma coluna seguida por letras maiúsculas diferentes, para cada parâmetro, são significativamente diferentes pelo teste de Duncan (P < 0,05)

CONCLUSÕES

- Os produtos desidratados à base de figo da Índia apresentaram percentagens de proteína muito interessantes, semelhantes às mencionadas para algumas sementes secas,
- As barras sem sementes (T1) foram aprovadas pelos provadores, e as fatias (T3) desvalorizadas pelas sementes duras,
- O pó (T4) apresentou menor TSS que as barras sem sementes (T1) e maior teor de compostos bioativos (fenóis totais, taninos, flavonóides e betalaínas) e atividade antioxidante.
- O armazenamento não alterou significativamente as contagens microbianas, as características físico-químicas e sensoriais avaliadas nos diversos produtos desidratados.

AGRADECIMENTOS

Esta investigação recebeu apoio financeiro da EU, PRODER (Projeto n°46808) e dos Fundos Nacionais (Fundação para a Ciência e Tecnologia, Ministério da Educação e Ciência, e Universidade do Algarve) através do Concurso Estímulo ao Emprego Científico na Modalidade de Apoio Institucional CEECINST/00146/2018/CP1493/CT0003 e UIDB/05183/2020

Aumento da conservação de medronhos para consumo em fresco com recurso a películas edíveis.

A. Guerreiro¹, C. Gago², M.L. Faleiro³, G. Miguel², M.D. Antunes²

¹Universidade do Algarve, Faculdade de Ciências e Tecnologia, CEOT, Edif. 2, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal

²Universidade do Algarve, Faculdade de Ciências e Tecnologia, MED, Edif. 8, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal

³Universidade do Algarve, Faculdade de Ciências e Tecnologia, ABC-RI, Edif. 2, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal

Objetivo

Otimizar a temperatura de conservação dos frutos para consumo em fresco e testar o efeito dos EOC eugenol e citral, e mel de medronheiro usados como aditivos a uma EC à base de alginato na preservação da qualidade e da segurança alimentar do medronho.

Material e Métodos

Material vegetal e preparação das amostras

Em ambos os ensaios foram utilizadas amostras homogêneas de medronhos (*Arbutus unedo* L.). Para o primeiro ensaio, a colheita realizou-se em meados de Outubro. Seguidamente, os frutos foram armazenados em cusetes cobertas por dois tipos de película, uma de polietileno linear de baixa densidade com 10 µm (PPL) de espessura e uma película de polietileno perfurada (PP). Por fim, as cusetes foram armazenadas em câmaras de refrigeração a 0°C, 3°C e 6°C. Ao fim de 0, 4, 10 e 15 dias, as cusetes foram retiradas das câmaras de frio e foram determinadas as características físico-químicas dos frutos.

Para o segundo ensaio, a colheita realizou-se em meados de Novembro e os frutos foram imersos nas seguintes soluções: 1) Controlo (Cont); 2) Alginato 1% (Al 1%); 3) Alginato 1% + Mel de medronheiro 5% (Al 1% + Mel 5%); 4) Alginato 1% + Mel de medronheiro 2,5% + Eugenol 0,1% (Al 1% + Mel 2,5% + Eug 0,1%); 5) Alginato 1% + Mel de medronheiro 2,5% + Citral 0,15% (Al 1% + Mel 2,5% + Cit 0,15%); 6) Alginato 1% + Eugenol 0,1% + Citral 0,15% (Al 1% + Eug 0,1% + Cit 0,15%). Em seguida os frutos foram colocados em caixas e armazenados em câmaras de refrigeração a 0,5°C. Ao fim de 0, 14 e 28 dias, as caixas foram retiradas das câmaras de frio, e foram determinadas as características físico-químicas dos frutos, análises microbiológicas e painel de provadores.

Cor, Firmeza e °Brix

A coloração das framboesas foi medida através de um colorímetro Minolta Meter CR-300 (CE Minolta, Japão), utilizando a escala CIELab (L*, a*, b*, C* e h°).

A firmeza do fruto foi determinada através de um penetrómetro Chatillon TCD200 e Digital Force Gauge DFIS 50, (Jonh Chatillon & Sons, Inc.U.S.A.), recorrendo a um êmbolo cilíndrico de 2 mm de diâmetro a uma profundidade de 5 mm. A firmeza foi determinada apenas de um lado do fruto e os resultados foram expressos em Newton (N).

Para a determinação do °Brix recorreu-se à utilização do refractómetro digital PR1 ATAGO Co LTD (Japão), a determinação foi feita no sumo da framboesa.

Perda de peso

A perda de peso mostra-nos a percentagem de água perdida ao longo do tempo pelas amostras. Neste caso pesamos as mesmas amostras ao longo do tempo, sendo que cada amostra continha 8 frutos, e foram pesadas no tempo 0, 7 e 14 dias.

Actividade antioxidante (TEAC)

O método TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity) foi determinado pelo método adaptado de (Re, Pellegrini, and Proteggente 1999).

Carga Microbiana

Na aplicação da metodologia a seguir descrita, utilizou-se a referência normativa (NP-3788:2002 2013).

Painel de Provadores

O painel de provadores foi formado por um grupo (entre 15 a 20 elementos) de pessoas semi-treinadas, em que foram avaliados vários parâmetros, tais como aparência, textura, aroma, acidez, doçura e sabor, sendo que cada parâmetro poderia obter uma classificação de 1-Mau a 7-Excelente. O painel de provadores foi efectuado aos 0, 7 e 14 dias.

Resultados

1º Ensaio

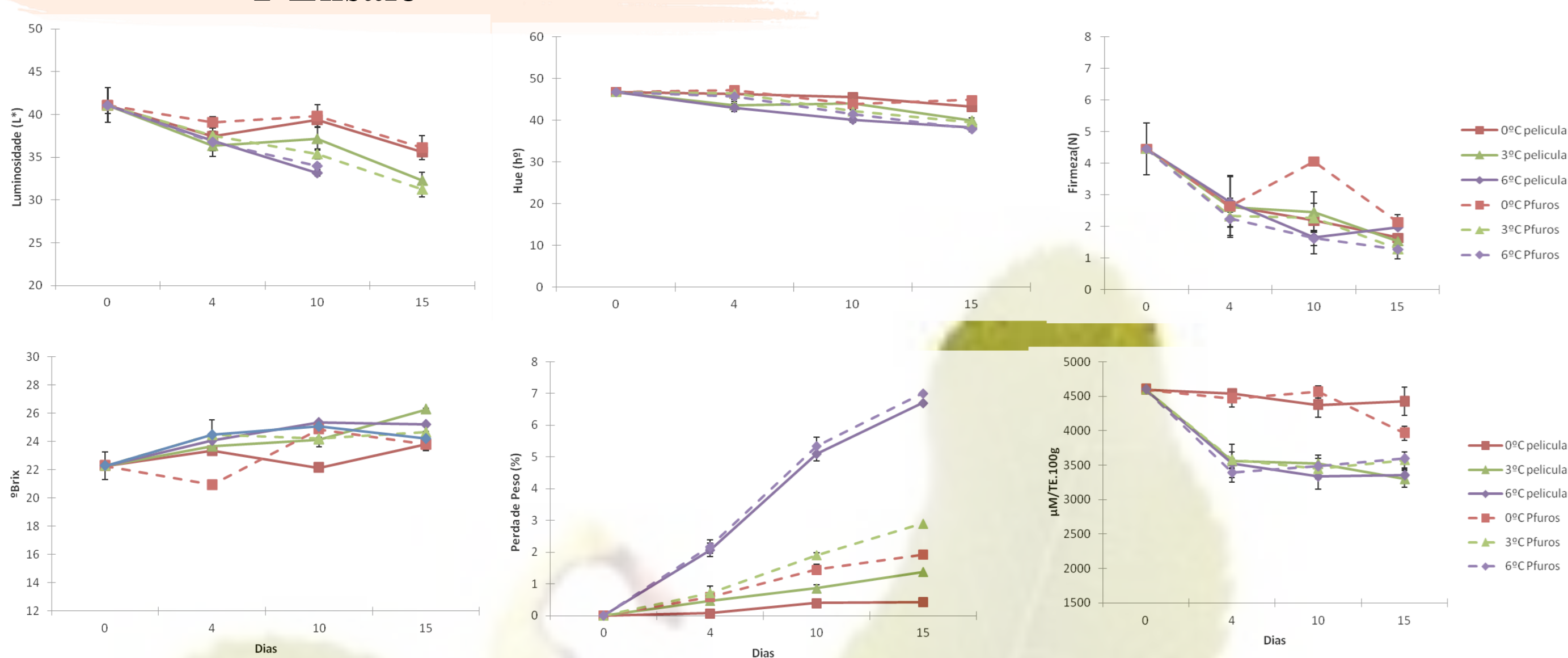


Fig. 1 Luminosidade (L*), hue(h°), Firmeza(N), Brix, Perda de Peso e TEAC registada durante o tempo de armazenamento. Os

2º Ensaio

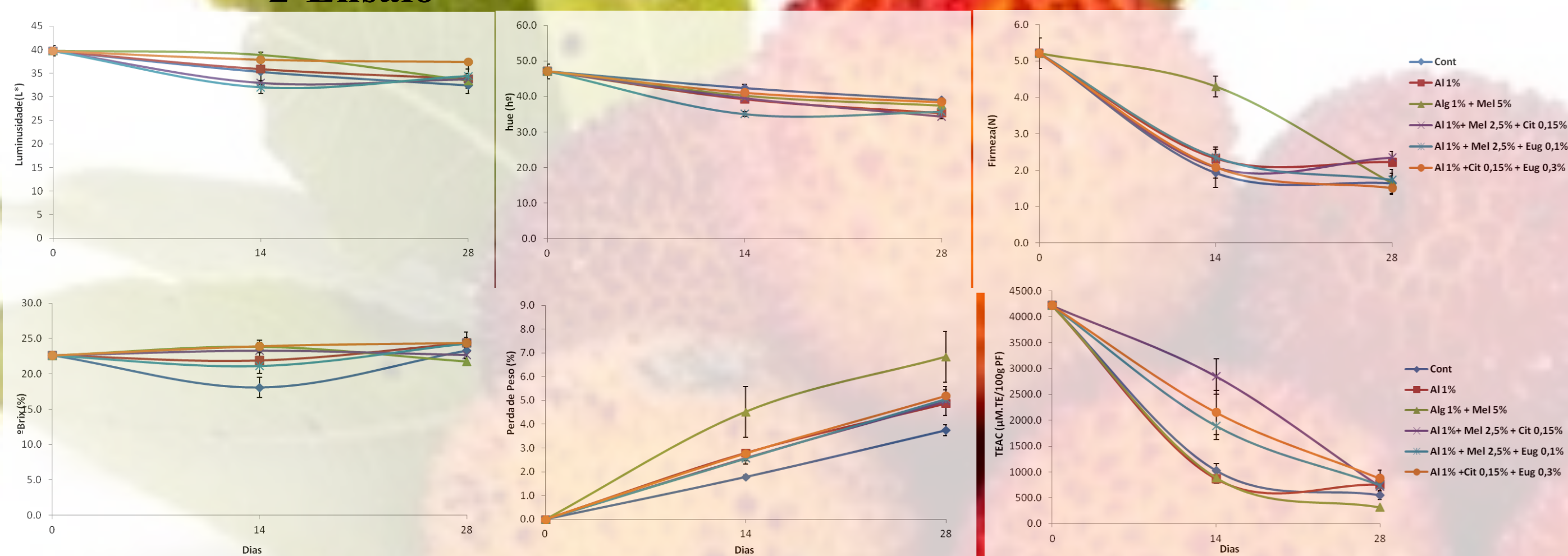


Fig. 2 Luminosidade (L*), hue(h°), Firmeza(N), Brix, Perda de Peso e TEAC registada durante o tempo de armazenamento dos medronhos com películas edíveis. Os valores representam a média ± erro padrão de 3 repetições.

Table 1: Painel de provadores, efectuado aos 0, 14 e 28 dias de arzenamento. Os valores representam a média.

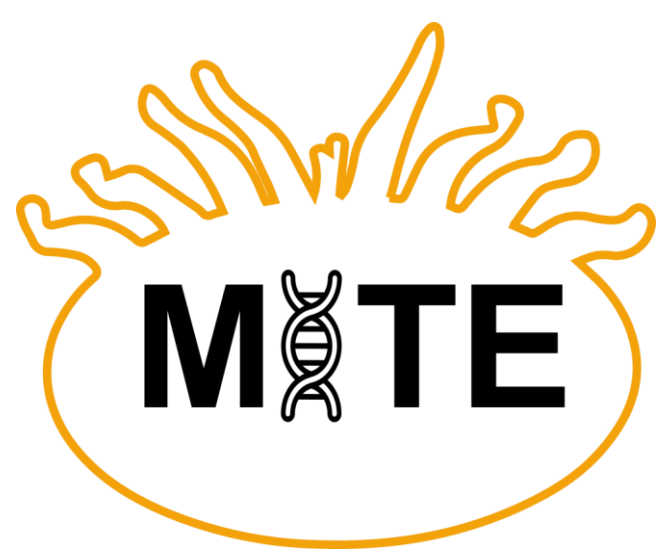
Tratamentos	Dias	Aparencia	Aroma	Textura	Doçura	Acidez	Sabor
Controlo	0	5,0	4,4	4,8	5,2	5,0	5,0
	14	3,2	4,2	3,4	4,2	3,6	3,8
	28	3,0	-	-	-	-	-
Alginato 1%	0	5,0	4,4	4,8	5,2	5,0	5,0
	14	4,2	4,6	4,2	5,0	4,8	5,0
	28	4,3	-	-	-	-	-
Alginato 1% + Mel 5%	0	5,0	4,4	4,8	5,2	5,0	5,0
	14	5,6	4,4	5,4	5,6	5,2	5,6
	28	4,7	-	-	-	-	-
Alginato + Mel 2,5% + Citral 0,15%	0	5,0	4,4	4,8	5,2	5,0	5,0
	14	5,4	4,4	5,0	5,2	5,0	5,4
	28	4,0	-	-	-	-	-
Alginato + Mel 2,5% + Eugenol 0,1%	0	5,0	4,4	4,8	5,2	5,0	5,0
	14	4,8	4,4	4,8	4,6	4,2	4,8
	28	4,7	-	-	-	-	-
Alginato 1% + Citral 0,15% + Eugenol 0,1%	0	5,0	4,4	4,8	5,2	5,0	5,0
	14	4,4	4,4	3,6	4,4	4,0	4,4
	28	5,0	-	-	-	-	-

Conclusão

No presente estudo, pode concluir-se que o medronho pode ser conservado pelo menos 15 dias entre 0 e 3 °C, mantendo aparência apelativa. Tal também foi comprovado através da análise química do fruto, ao longo do tempo de conservação, verificando-se a manutenção das propriedades qualitativas. Em relação à temperatura de conservação, verificou-se que, a 0 °C, os resultados de análises físicas e químicas foram mais estáveis ao longo do tempo, podendo concluir-se que, segundo o presente estudo, é a melhor temperatura de conservação. Das películas edíveis utilizadas, a que melhor preservou as características nutricionais e sensoriais foi o Alginato 1% + Eugenol 0,1% + Citral 0,15%.

Agradecimentos

PTDC/AGR-ALI/121085/2010 - INNCOAT - Inovação em filmes edíveis para melhorar a conservação de pequenos frutos e frutos minimamente processados.; UIDB/00631/2020 CEOT; e Concurso de Estimulo ao Emprego Cientifico 2017, numero CEECIND/01009/2017.



Varroa e vírus transmitidos: Monitorização de mutações e desenvolvimento de ferramentas moleculares inovadoras

Dora Henriques^{1,2*}, Carlos A.Y. García^{1,2,3}, Ana R. Lopes^{1,2,4}, Maíra Costa¹, J. Rufino Amaro^{2,5},
Raquel Martín-Hernández^{6,7}, Mariano Higes⁶, Dinis Silva⁸, M. Alice Pinto^{1,2}

¹ CIMO, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Sta. Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

² SusTEC, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Sta. Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

³ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado,

⁴ REQUIMTE-LAQV, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Rua de Jorge Viterbo Ferreira, 228, 4050-313 Porto, Portugal

⁵ Research Centre in Digitalization and Intelligent Robotics (CeDRI), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal

⁶ Laboratorio de Patología Apícola, IRIAF—Instituto Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario y Forestal, Centro de Investigación Apícola Y Agroambiental (CIAPA), Consejería de Agricultura de La Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Camino de San Martín S/N, 19180 Marchamalo, Espanha

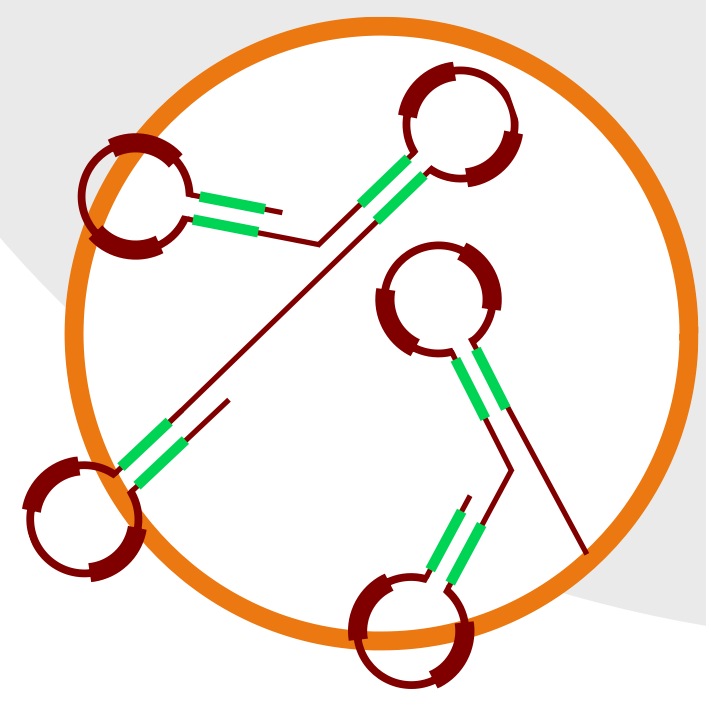
⁷ Instituto de Recursos Humanos Para La Ciencia Y La Tecnología (INCRECYT-FSE/EC-ESF), Fundación Parque Científico y Tecnológico de Castilla—La Mancha, 02006 Albacete, Espanha

⁸ Federação Fenapícola, Federação Nacional de Cooperativas Apícolas e de Produtores de Mel, FCRL, Rua Projectada à Rua C (Aeroporto Humberto Delgado), 1700-008 Lisboa

*dorasmh@ipb.pt



O ácaro ectoparasita varroa (*Varroa destructor*), que causa a doença varroose, e alguns dos vírus transmitidos, como o vírus das asas deformadas (Deformed wing virus – DWV), são apontados como umas das mais importantes ameaças para a abelha melífera a nível global. O controle mais eficaz da varroa envolve o uso de acaricidas, sintéticos ou orgânicos. No entanto, o uso intensivo dos acaricidas sintéticos tem levado ao desenvolvimento de resistência da varroa ao tratamento em muitas regiões do mundo, o que tem causada uma maior perda de colónias.



A base molecular de alguns dos mecanismos de resistência da varroa às moléculas sintéticas mais usadas (os piretróides formamidinas) foi descrita recentemente.

PIRETRÓIDES

Gene VGSC

L925V – Pop. Europeias
L925I – Pop. EUA
L925M- Pop. EUA
M918L- Espanha

AMITRAZ

Gene Octβ2R

N87S (Asparagina – Serina)- França
Y215H (Tirosina – histidina) EUA

OBJETIVOS DO PROJETO

1.

Implementar um rastreio a nível nacional das mutações associadas à resistência da *V. destructor* aos piretróides e ao amitraz

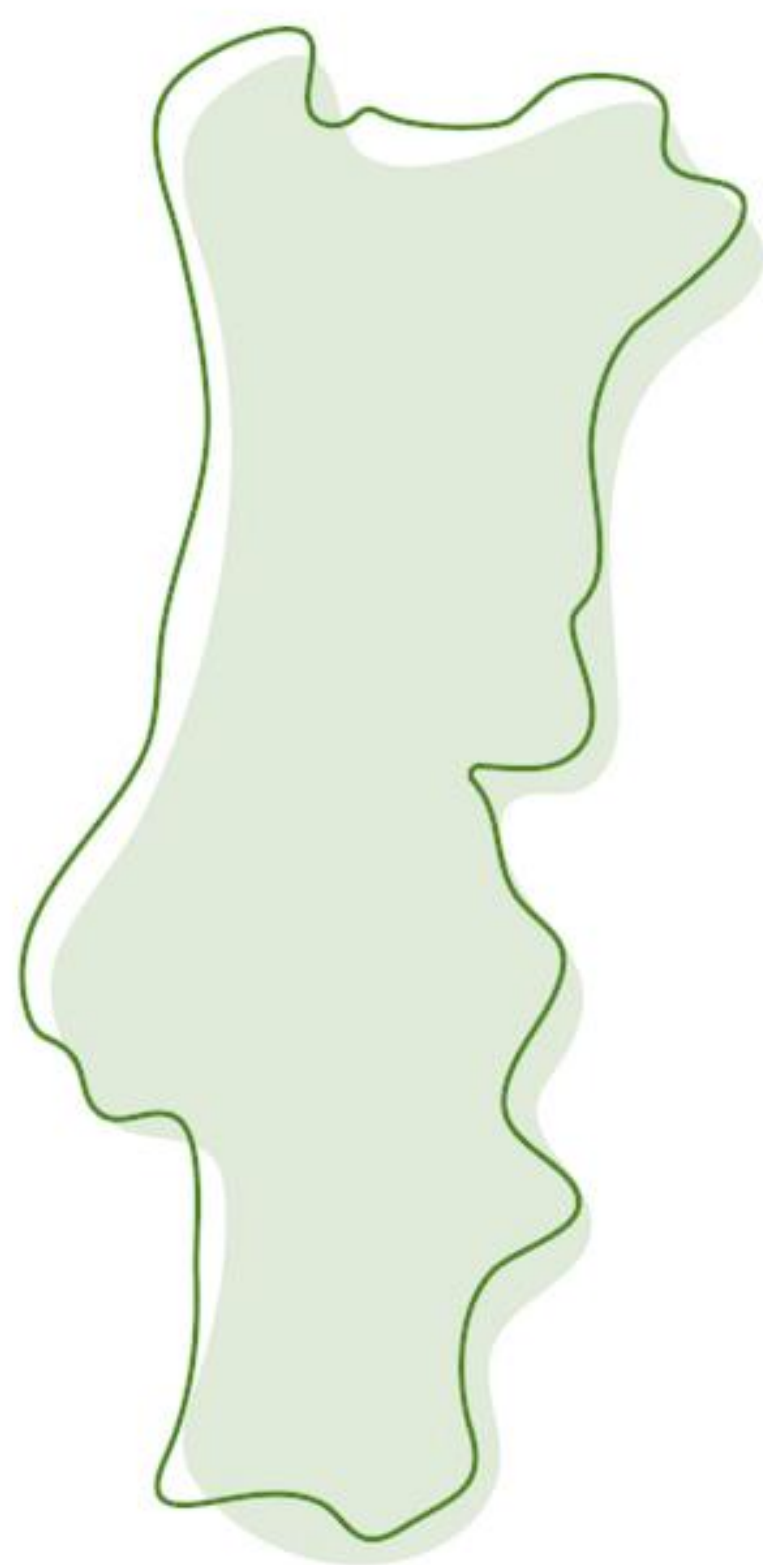
2.

Implementar o primeiro rastreio em Portugal continental das variantes do DWV

3.

Desenvolver ferramentas moleculares inovadora para detetar as mutações associadas à resistência da *V. destructor* aos piretróides e ao amitraz e detetar as diferentes variantes do DWV

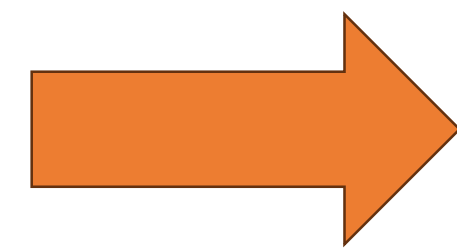
Primeira etapa: em execução



Amostras de varroas de apiários distribuídos pelo território nacional



3 colmeias por apiários
5 varroas por colmeia



Colaboração dos apicultores



COMO REALIZAR A AMOSTRAGEM?



SCAN ME

GOSTARIA DE PARTICIPAR?

<https://forms.gle/sKgjCERMytpP55j88>



SCAN ME

Este trabalho é financiado pelo Programa Apícola Nacional 2023-2027. Os autores agradecem também à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT, Portugal) pelo apoio financeiro através dos fundos nacionais FCT/MCTES (PIDDAC) ao CIMO (UIDB/00690/2020 e UIDP/00690/2020) e à SusTEC (LA/P/0007/2020).

Contactos:

Dora Henriques, dorasmh@ipb.pt
Maria Alice Pinto, apinto@ipb.pt
Fenapícola, fenapicola@confagri.pt



MITE: Varroa e vírus transmitidos



projectopanmite



<https://mite.ipb.pt/>



@MITE-gz9bf

Avaliação da lise de grãos de pólen: comparação de duas metodologias de extração de DNA

Mónica Honrado^{1,2,3 §}, Andreia Quaresma^{1,2,4,5,6 §}, Joana Santos^{1,2}, M. Alice Pinto^{1,2,*}, Joana S. Amaral^{1,2,*}

¹ CIMO, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Sta. Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

² SusTEC, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Sta. Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

³ LAQV-REQUIMTE & Department of Chemistry, University of Aveiro, Campus Universitário de Santiago, Aveiro, 3810-193, Portugal

⁴ Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 4169-007 Porto, Portugal

⁵ CIBIO, InBIO Laboratório Associado, Campus de Vairão, Universidade do Porto, 4485-661 Vairão, Portugal

⁶ BIOPOLIS Program in Genomics, Biodiversity and Land Planning, CIBIO, 4485-661 Vairão, Portugal

§ contribuíram igualmente

*E-mail: apinto@ipb.pt; jamaral@ipb.pt

Recursos Silvestres
Congresso Nacional

ipb INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA

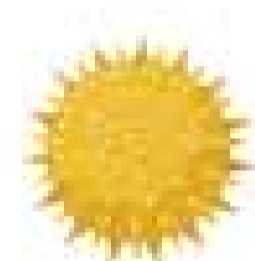
SUS TEC Associate Laboratory for Sustainability and Technology in Mountain Regions

CIMO Centro de Investigação de Montanha

INTRODUÇÃO

O mel é um alimento amplamente consumido e apreciado em todo o mundo. No entanto, também é um dos produtos mais suscetíveis a adulterações, sendo a rotulagem incorreta da origem botânica uma das fraudes mais frequentes. A origem botânica do mel é geralmente determinada por melissopalínologia, uma técnica morosa e que requer conhecimentos especializados. A identificação do pólen através de DNA-metabarcoding é mais rápida, mais fácil, e potencialmente mais exata. Mas para tal, a extração do DNA do pólen trazido pelas abelhas para dentro da colmeia tem de ser igualmente eficaz para todos os grãos da mistura. O objetivo deste trabalho foi avaliar o sucesso da etapa de lise de dois métodos de extração de DNA, nomeadamente o Macherey-Nagel NucleoSpin® Plant II Kit (método manual) e o Maxwell® RSC PureFood GMO and Authentication Kit utilizando o extrator Maxwell® RSC (método automático).

MATERIAL E MÉTODOS



Amostras de Polén

Treze amostras monoflorais de pólen de diferentes espécies, com diferentes tamanhos, foram adquiridas na BONAPOL (Czechia, EU).



DNA extraction

Todas as amostras foram extraídas com ambos os métodos, nomeadamente o Macherey-Nagel NucleoSpin® Plant II Kit (método manual) e o Maxwell® RSC PureFood GMO and Authentication Kit utilizando o extrator Maxwell® RSC (método automático).



A concentração e a pureza foram avaliados por espectrofotometria UV (260 e 280 nm), utilizando a placa Lvis da SpectroStar (BMG LABTECH).



Rotura do pólen

Adicionalmente, *Z. mays* e *F. sylvatica* (pólen grande e pequeno, respetivamente) foram observados individualmente ao microscópio após a fase de lise de ambos os métodos de extração, e o número de grãos de pólen lisados e inteiros foi contado utilizando uma câmara de contagem de Neubauer.

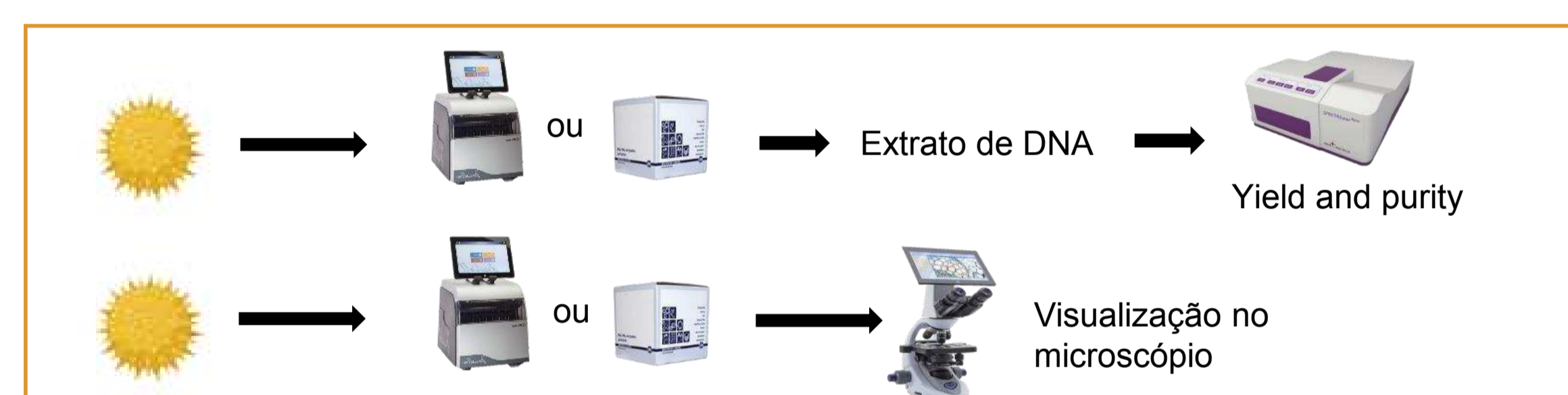


Fig. 1 Representação esquemática das experiências relativas à extração de DNA do pólen e à visualização no microscópio da rotura dos grãos de pólen.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em média, foi observado um aumento de 46x na concentração de ADN utilizando o extrator automático, com o pólen de *Z. mays* a registar o maior aumento (245x, de 1 ng/μL para 249,4 ng/μL). Os resultados mostraram um aumento de 70%, de 26,9% para 97,3%, na rutura do pólen utilizando o kit de extração automática em *Z. mays*, enquanto *F. sylvatica* aumentou de 90% para 97,2% de rutura.

Tabela 1. Resultados resumidos da extração com ambos os métodos

Espécies	Tamanho do pólen	nº de grãos/mg	Concentração de DNA [ng/μl]		
			Manual	Automático	Aumento (X)
<i>Acer pseudoplatanus</i>	12 μm	646 000	38.7	1197.3	31
<i>Ambrosia elatior</i>	18 μm	481 500	81.8	259.3	3
<i>Castanea sativa</i>	20 μm	391 000	222.0	1328.2	6
<i>Corylus avellana</i>	20 μm	232 500	9.4	1046.1	111
<i>Fagus sylvatica</i>	20 μm	303 750	5.2	727.0	139
<i>Chenopodium album</i>	23 μm	80 250	40.0	255.6	6
<i>Olea europaea</i>	23,25 μm	55 500	217.9	956.8	4
<i>Plantago lanceolata</i>	25 μm	92 250	40.9	505.0	12
<i>Quercus robur</i>	28 μm	114 000	44.8	626.1	14
<i>Salix caprea</i>	35 μm	98 036	127.0	1116.7	9
<i>Sambucus nigra</i>	35 μm	55 179	837.3	2732.2	3
<i>Tilia cordata</i>	43 μm	26 250	22.7	407.6	18
<i>Zea mays</i>	95 μm	11 250	1.0	249.4	245

Tabela 2. Resultados resumidos do número de grãos de pólen partidos e inteiros contados ao microscópio

Espécie	Rotura %		
	Manual	Automático	Aumento %
<i>F. sylvatica</i>	90.0	97.2	7
<i>Z. mays</i>	26.9	97.3	70



Fig. 2. Imagem microscópica de dois grãos de pólen, (A) é um grão de pólen partido e (B) é um grão de pólen intacto

CONCLUSÕES

✓ Em geral, o kit Maxwell® RSC PureFood GMO and Authentication Kit revelou-se uma melhor opção para a extração de DNA de amostras de pólen, uma vez que verificou-se uma lise superior do pólen, permitindo obter uma maior concentração de DNA

AGRADECIMENTOS

Este trabalho faz parte do projeto "MEDIBEES: Monitoring the Mediterranean honeybee subspecies and their resilience to climate change for the improvement of sustainable agro-ecosystems." financiado pelo programa PRIMA, apoiado pela União Europeia e "Mel I.D. - Autenticação da origem botânica do mel: metodologias inovadoras baseadas na análise de DNA do pólen e de compostos voláteis com vista à caracterização e valorização de méis portugueses" financiado pelo Plano Apícola Nacional (PAN 2022-2023). Os autores agradecem também à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT, Portugal) pelo apoio financeiro através dos fundos nacionais FCT/MCTES (PIDDAC) ao CIMO (UIDB/00690/2020 e UIDP/00690/2020) e à SusTEC (LA/P/0007/2020), M. Honrado e A. Quaresma agradecem a bolsa de doutoramento financiada pela FCT (2021.08119.BD e 2020.05155.BD, respetivamente).

iniv Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P.

PRIMA Instituto de Financiamento da Agricultura e Pesca

IFAP Instituto de Financiamento da Agricultura e Pesca

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia

PORTUGAL 2020

UNIÃO EUROPEIA Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

A sequenciação de nova geração como uma abordagem promissora para a identificação da origem entomológica do mel

Mónica Honrado^{1,2,3,5}, Dora Henriques^{1,2}, Carlos Garcia^{1,2,4,5,6}, Joana Santos^{1,2}, José Rufino⁷, Consórcio MEDIBEES, M. Alice Pinto^{1,2}, Joana S. Amaral^{1,2,*}

¹ CIMO, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Sta. Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

² SusTEC, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Sta. Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

³ LAQV-REQUIMTE & Department of Chemistry, University of Aveiro, Campus Universitário de Santiago, Aveiro, 3810-193, Portugal

⁴ Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 4169-007 Porto, Portugal

⁵ CIBIO, InBIO Laboratório Associado, Campus de Vairão, Universidade do Porto, 4485-661 Vairão, Portugal

⁶ BIOPOLIS Program in Genomics, Biodiversity and Land Planning, CIBIO, 4485-661 Vairão, Portugal

⁷ Research Centre in Digitalization and Intelligent Robotics (CeDRI), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, Bragança, 5300-253, Portugal
*E-mail: dorasmh@gmail.pt

Recursos Silvestres
Congresso Nacional

ipb INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA

SUS TEC Associate Laboratory for Sustainability and Technology in Mountain Regions

CIMO Centro de Investigação de Montanha

INTRODUÇÃO

O mel é considerado um dos alimentos mais suscetíveis de ser adulterado, quer pela mistura de mel de qualidade inferior, quer pela adição de açúcares, ou pela rotulagem incorreta da origem botânica e/ou geográfica, entre outras possíveis fraudes. Nos últimos anos, tem sido dada uma atenção crescente à origem entomológica do mel, uma vez que esta também está relacionada com a origem geográfica. No âmbito do projeto PRIMA “MEDIBEES” (<https://medibeesh.org/>), a sequenciação de nova geração (NGS) será utilizada com vista ao desenvolvimento de ferramentas moleculares que permitam identificar a origem entomológica de amostras de mel provenientes dos 8 países mediterrânicos do consórcio, de forma a diferenciar e valorizar méis produzidos por abelhas autóctones destes países.

OBJETIVO PRINCIPAL

Construção de uma base de dados de sequências de DNA mitocondrial de abelhas de 10 subespécies mediterrânicas das 4 linhagens maternas (A, M, C e O), a fim de desenvolver ferramentas para identificar méis produzidos por abelhas de diferentes linhagens mitocondriais

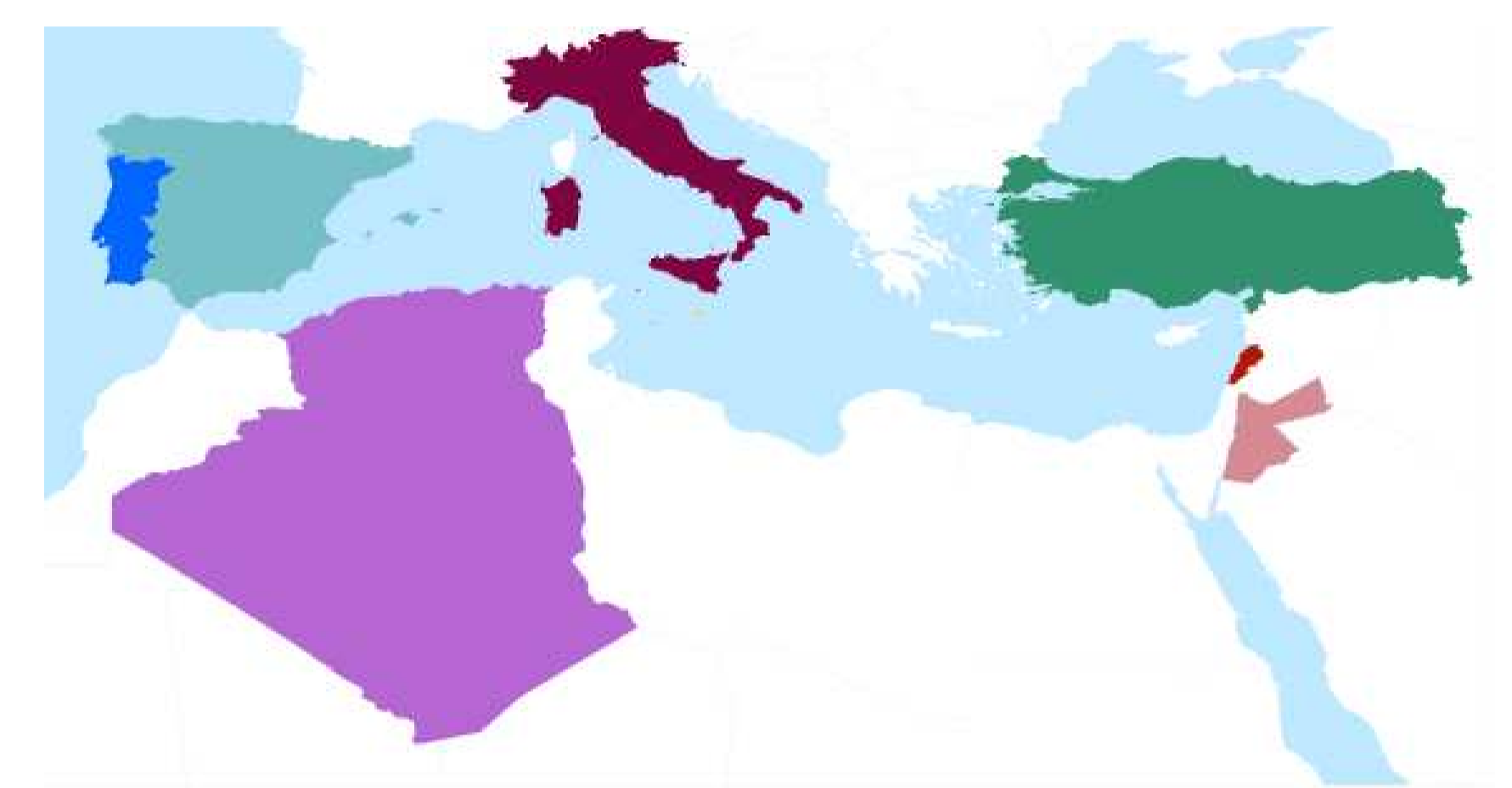


Fig. 1 Representação dos 8 países mediterrânicos do consórcio.

MATERIAL E MÉTODOS



Fig. 2 Representação esquemática das etapas relativas à criação de uma base de dados.



Amostras de Abelhas

Abelhas pertencentes às 10 subespécies mediterrânicas das 4 linhagens maternas (A, M, C e O), foram fornecidas pelos membros do consórcio;



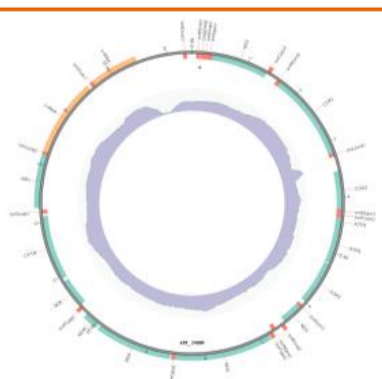
Extração do DNA

Extração de DNA de 1095 abelhas foi feita com o kit Maxwell® RSC PureFood GMO and Authentication e com o extrator automático Maxwell® RSC;



Sequenciação do DNA

Foi realizada a sequenciação de genoma completo (whole genome sequencing, WGS) com a plataforma Illumina Novaseq 6000;



Montagem do genoma mitocondrial

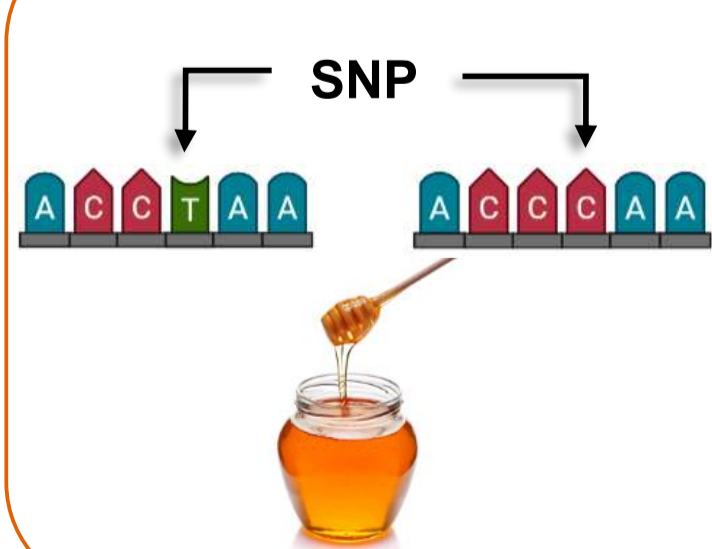
A montagem do genoma mitocondrial de cada uma das amostras foi feita com o programa **mitoZ 3.6**. No total foram obtidas **283** sequências mitocondriais com um contig $\geq 12\ 000$ pb;



Alinhamento dos genomas selecionados

Com o software **MEGA 11**, foi feito o alinhamento das sequências obtidas no passo anterior;

PERSPETIVAS FUTURAS



Desing de primers

Numa etapa seguinte serão selecionadas regiões com variantes (SNPs) informativos que possam ser usadas para o desenho de primers adequados com vista o **desenvolvimento de ferramentas para a identificação de méis produzidos por abelhas de diferentes linhagens mitocondriais e respetivas subespécies**.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho faz parte do projeto “MEDIBEES: Monitoring the Mediterranean honeybee subspecies and their resilience to climate change for the improvement of sustainable agro-ecosystems.” financiado pelo programa PRIMA, apoiado pela União Europeia. Os autores agradecem também à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT, Portugal) pelo apoio financeiro através dos fundos nacionais FCT/MCTES (PIDDAC) ao CIMO (UIDB/00690/2020 e UIDP/00690/2020) e à SusTEC (LA/P/0007/2020), M. Honrado e Carlos Garcia agradecem a bolsa de doutoramento financiada pela FCT (2021.08119.BD e 2021.06948.BD, respetivamente).



Avaliação do efeito da micorrização *in vitro* no desenvolvimento de plântulas de medronheiro

Laura Iglesias-Bernabé¹ e Andreia Afonso^{1*}

¹Deifil Technology Lda., Rua do Talho 80, 4830-704, Serzedelo-Póvoa de Lanhoso, Portugal

*andrea.afonso@deifil.pt

INTRODUÇÃO

O medronheiro (*Arbutus unedo* L.) é um arbusto frutífero originário do Mediterrâneo e da Europa Ocidental, cujos frutos são utilizados em Portugal para compotas e licores. Para continuar a promover esta cultura tradicional, estão a ser procuradas estratégias de cultivo e de resiliência às alterações climáticas.

Uma dessas estratégias é a utilização de fungos micorrízicos (1), que desempenham um papel fundamental na adaptação das plantas a condições de stress. Alguns estudos referem que os medronheiros formam micorrizas com fungos valiosos como cantarelos (2) e boletos (3). Assim, a associação simbiótica entre *A.unedo* e fungos micorrízicos pode proporcionar um rendimento adicional aos agricultores.

OBJETIVO

Avaliar o efeito da micorrização *in vitro* de diferentes espécies de fungos micorrízicos no desenvolvimento de plântulas de *A. unedo*.

MATERIAL E MÉTODOS

Material vegetal: plântulas de *A. unedo* clone M1, provenientes da micropropagação *in vitro*, enraizadas.

Material fúngico: micélios de duas espécies de fungos pioneiros, *Pisolithus arhizus* (Pa) e *Paxillus involutus* (Pi), e de duas espécies de fungos tardios e de relevância gastronómica, *Lactarius deliciosus* (Ld) e *Boletus edulis* (Be).

Técnica de micorrização *in vitro* em placa Petri (4, 5, 6) (Fig.1).

Desenho experimental: o estudo envolveu cinco tratamentos (Be, Ld, Pa, Pi e Controlo), com aproximadamente 25 placas de Petri em cada tratamento, contendo três plântulas por placa (totalizando 375 plântulas). 25 plântulas de cada tratamento foram avaliadas ao longo de três períodos (1, 2 e 3 meses).

Parâmetros: (1) comprimento do caule e (2) da raiz, (3) % plântulas que formaram novas raízes, (4) % plântulas que formaram micorrizas e (5) taxa de micorrização (%).

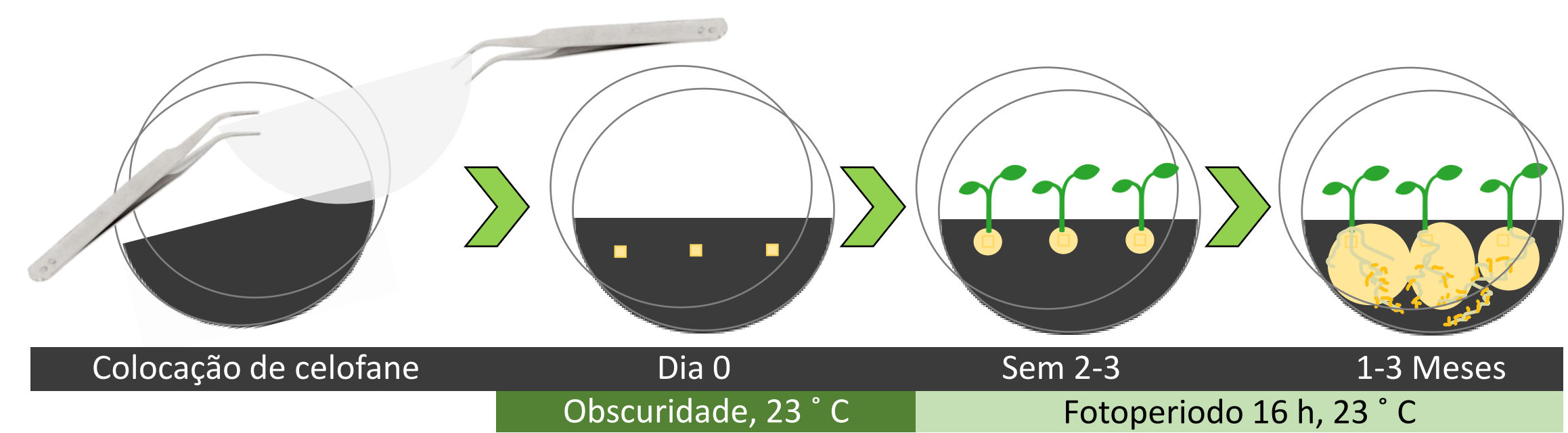


Figura 1

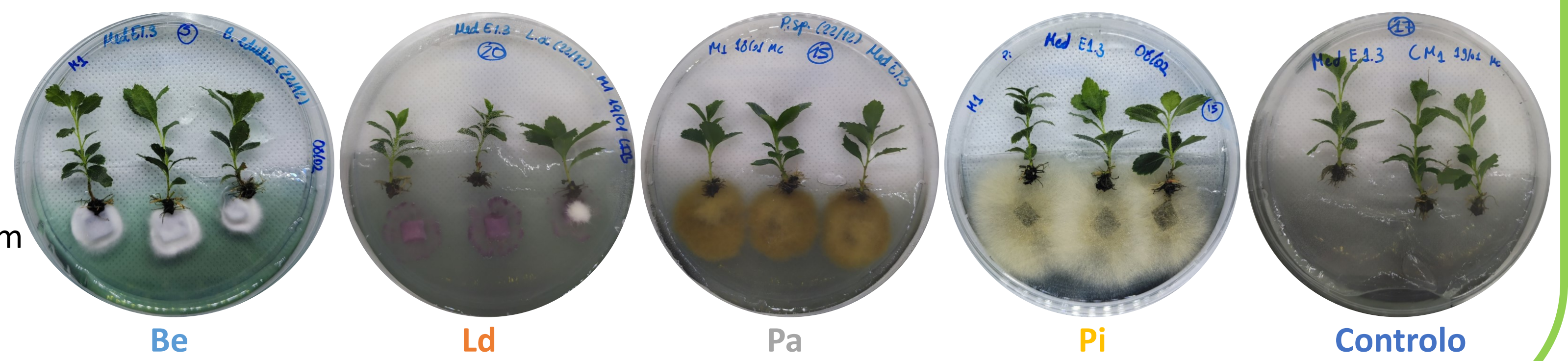


Figura 2

RESULTADOS E DISCUSSÃO

► Avaliação do desenvolvimento da planta

O tamanho do caule (Fig. 3) e das raízes (Fig. 4) aumentou na presença de Pi ou Be após 2 e 3 meses. Além disso, ambas as espécies demonstraram induzir um enraizamento de 100% no segundo mês (Fig. 5).

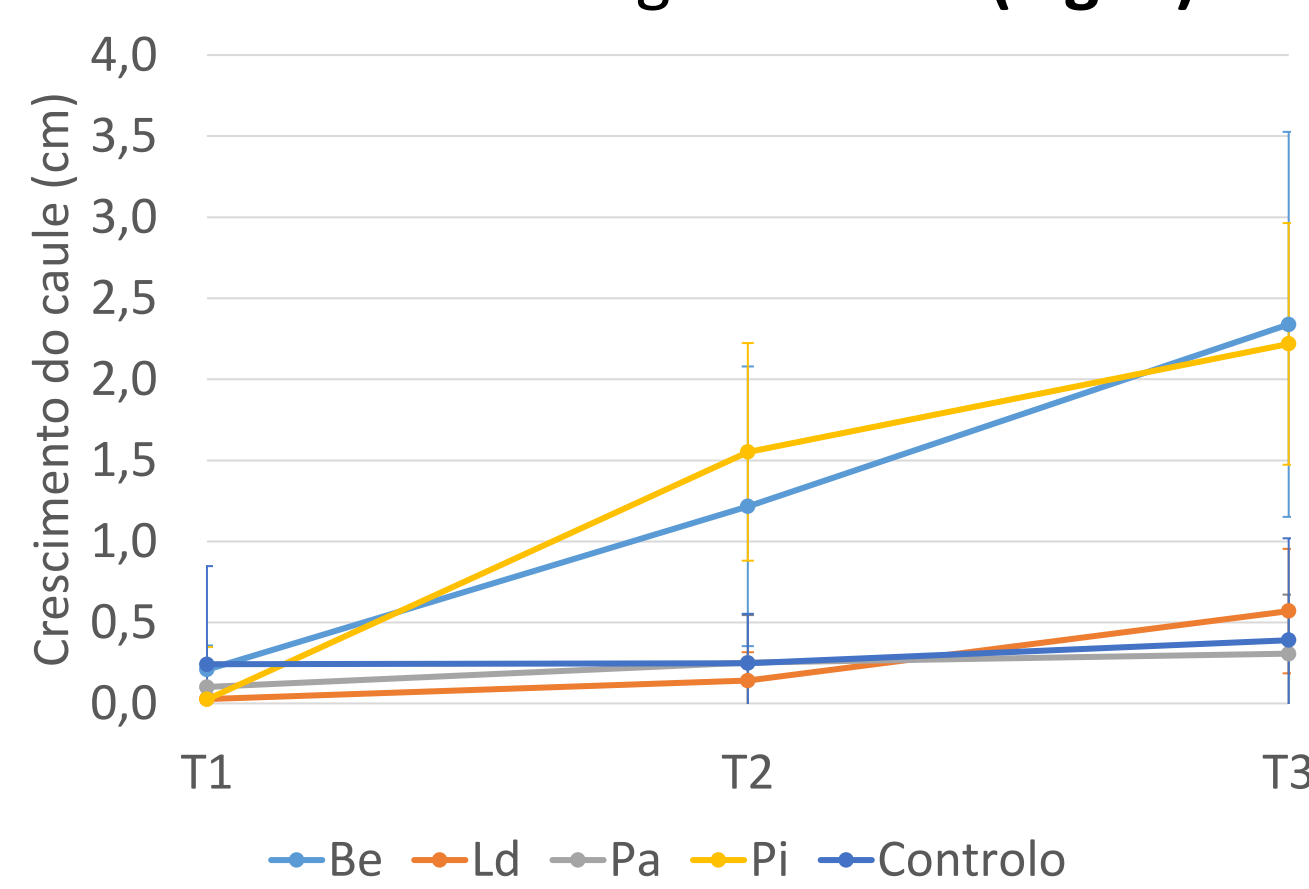


Figura 3

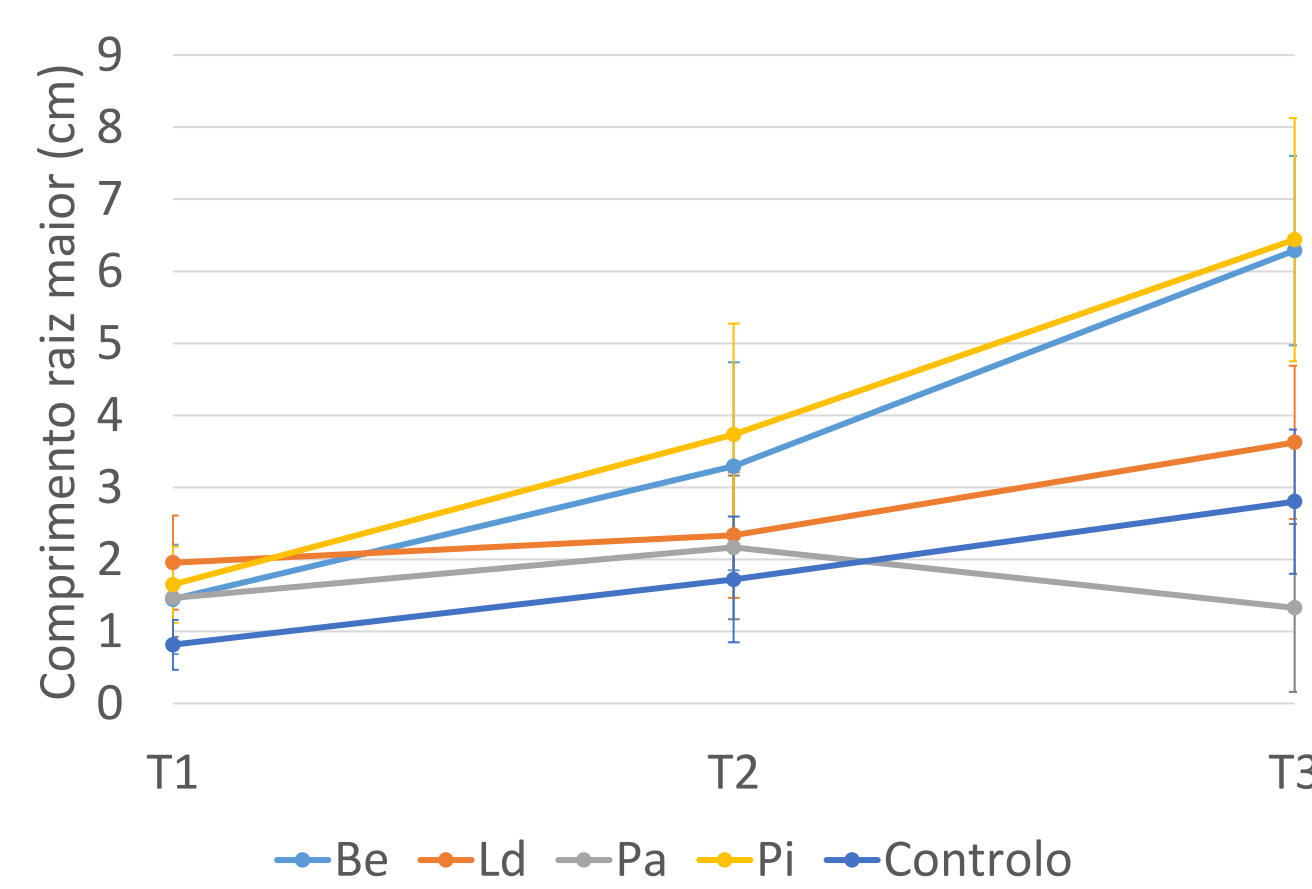


Figura 4

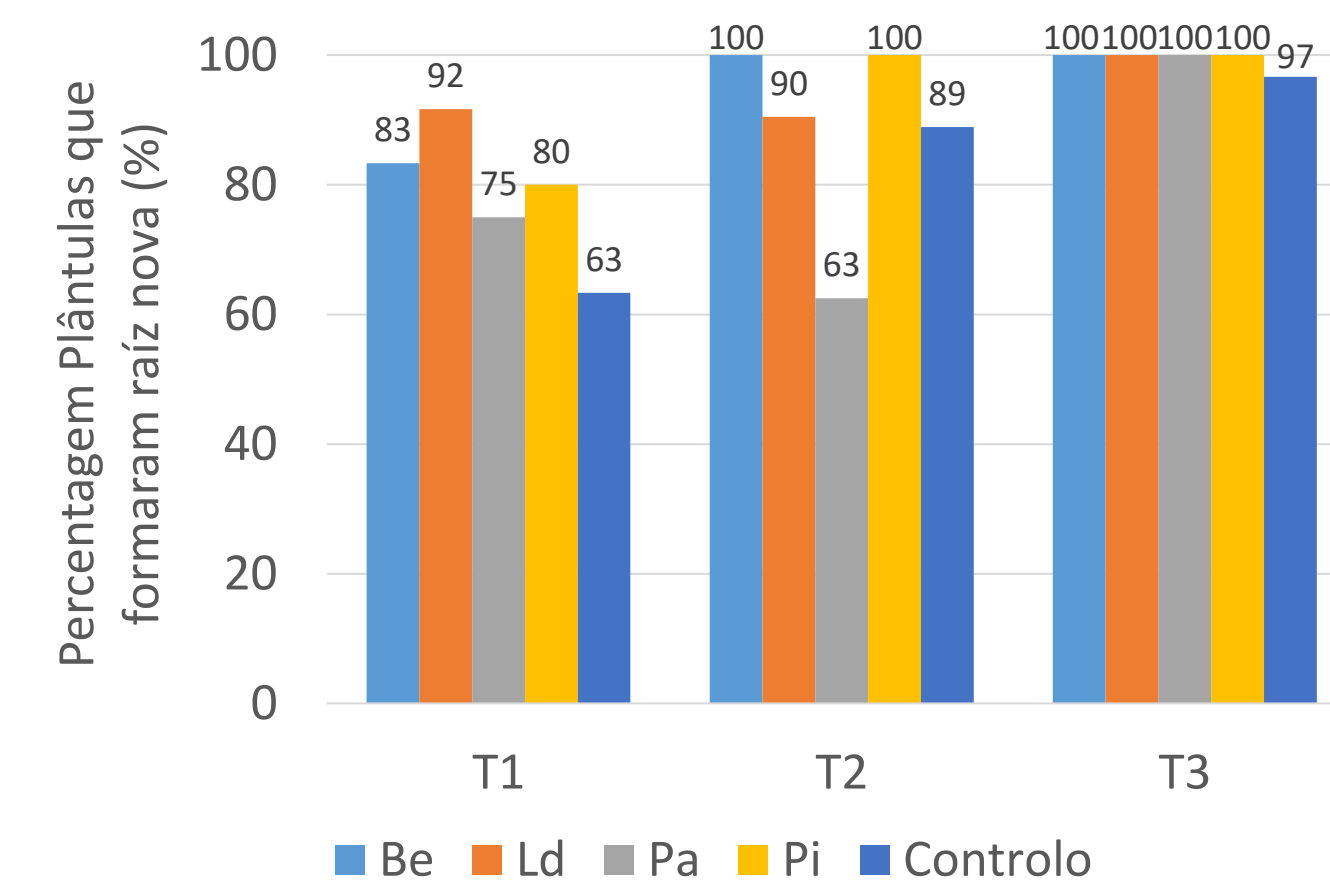


Figura 5

► Observação das estruturas micorrízicas

Foram encontradas estruturas micorrízicas nos tratamentos Be, Pa e Pi (Fig. 6). Estudos anteriores já documentaram micorrizas entre *P. arhizus* e *A. unedo* (7), e entre *P. tinctorius* (atualmente *P. arhizus*) e *A. menziesii* (3), além de micorrizas com *B. edulis* e *P. involutus* em *A. menziesii* (3). No entanto, no ensaio realizado, não foram observadas formações de micorrizas na presença de Ld (2, 3).

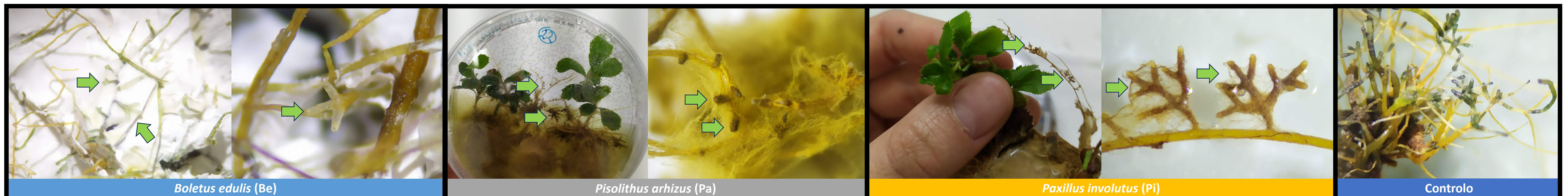


Figura 6

► Avaliação da micorrização da planta

Os fungos pioneiros, representados por Pa e Pi, demonstraram induzir uma percentagem mais alta de micorrizas nas plântulas (Fig. 7). Especificamente, o tratamento com Pa exibiu a taxa mais elevada de micorrização (Fig. 8). Em estudos anteriores (6), foi constatada a presença de micorrizas arbutóides entre *A. unedo* e *P. arhizus* em condições *in vitro*, um mês após a inoculação.

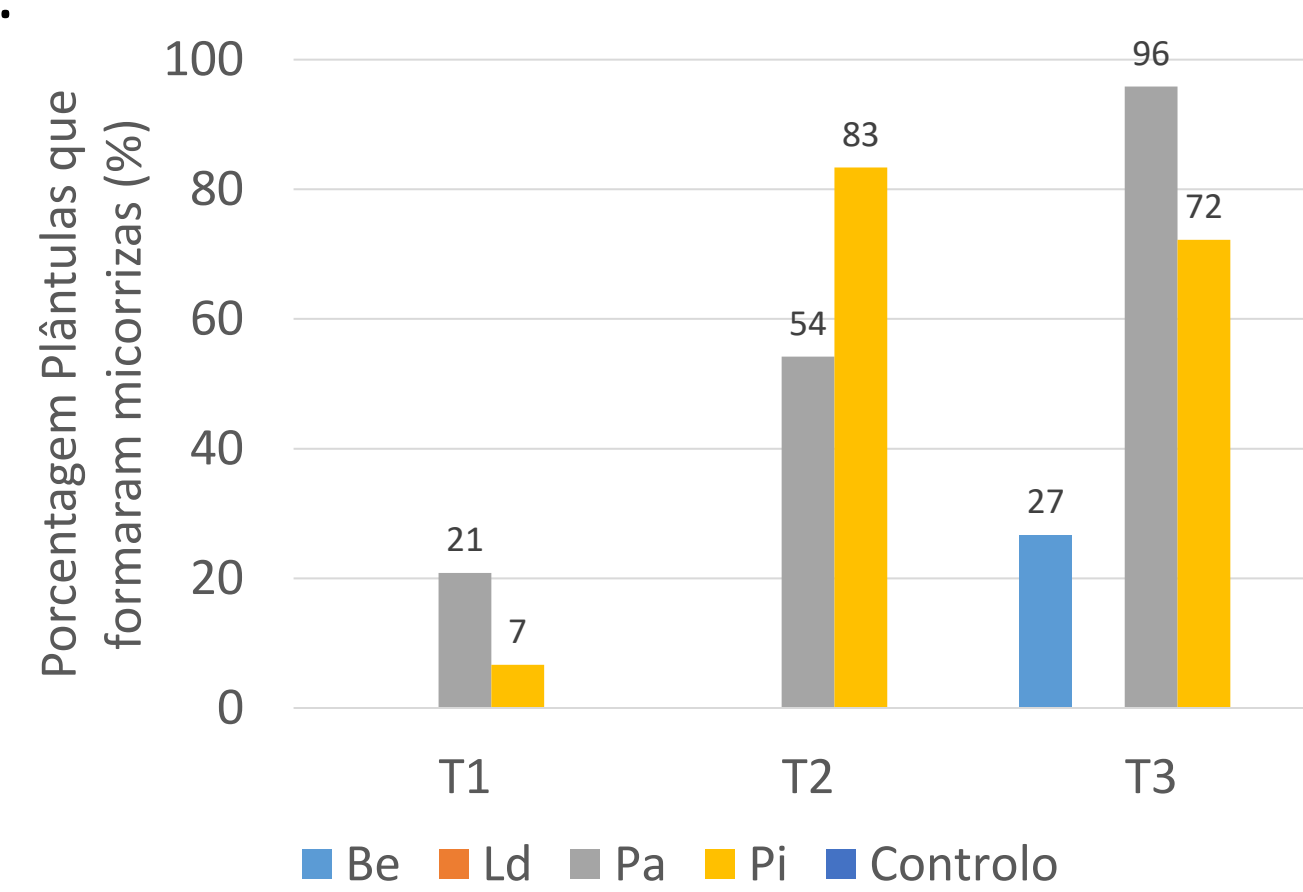


Figura 7

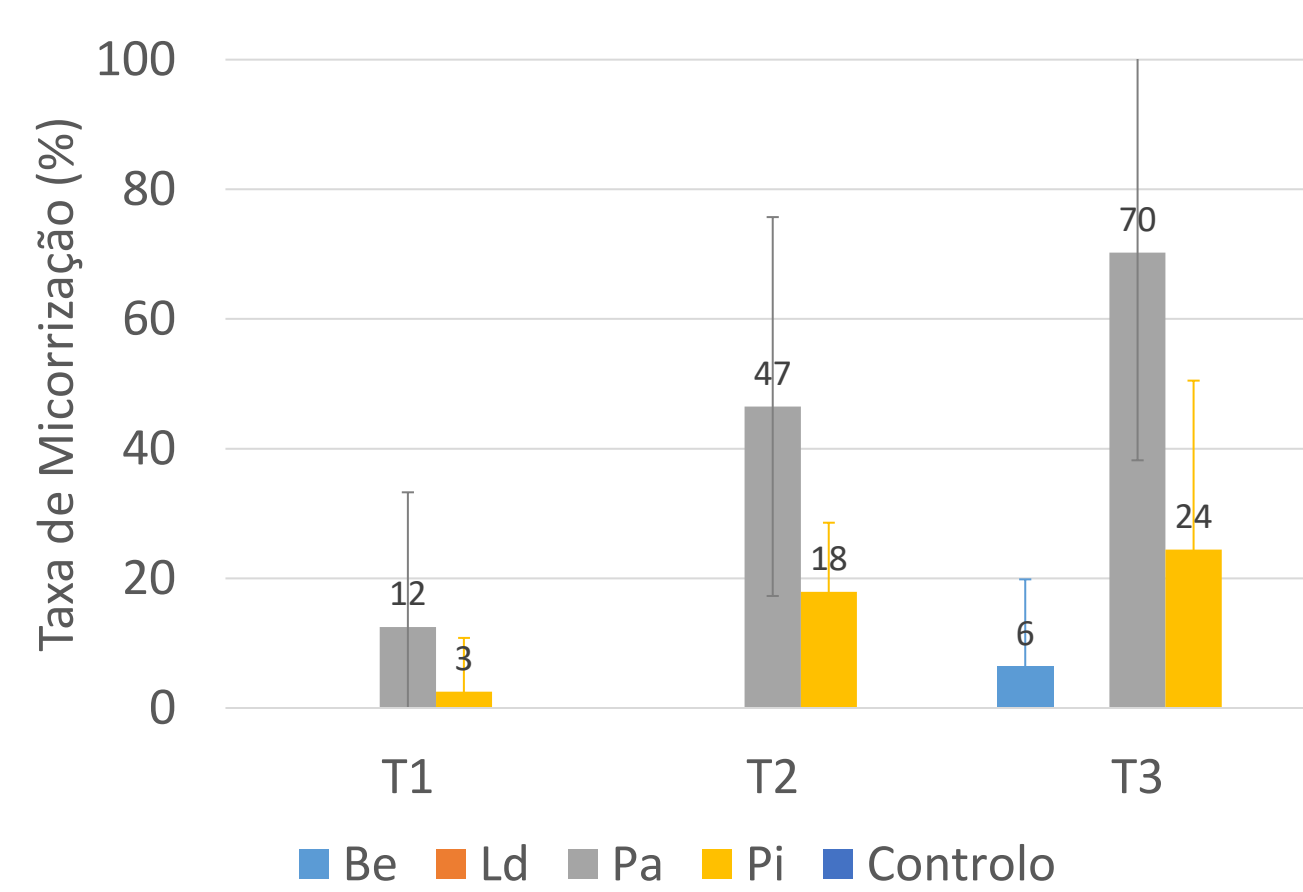


Figura 8

CONCLUSÃO

A co-inoculação de micélio com *A. unedo* promoveu o desenvolvimento de plântulas e a formação de micorrizas. Entre os fungos pioneiros testados, *P. arhizus* induziu uma maior percentagem de explantes com micorrizas, durante os três períodos de estudo.

Referências

- Dinis, D. F. P. (2015). Medronheiro e Fungos Micorrízicos: parceria para o futuro (Doctoral dissertation, Dissertação para obtenção do Grau Mestre em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal).
- Gomes, F., Suárez, D., Santos, R., Silva, M., Gaspar, D., & Machado, H. (2016). Mycorrhizal synthesis between *Lactarius deliciosus* and *Arbutus unedo* L. *Mycorrhiza*, 26, 177-188.
- Molina, R., & Trappe, J. M. (1982). Lack of mycorrhizal specificity by the ericaceous hosts *Arbutus menziesii* and *Arctostaphylos uva-ursi*. *New Phytologist*, 90(3), 495-509.
- Peterson, R. L., & Chakravarty, P. (1991). Techniques in synthesizing ectomycorrhiza. In: Norris, J. R., Read, D. J., Varma, A. K. (Eds.) *Methods in microbiology*, Vol 23. Academic Press Limited, London, pp 75-106.
- Martins, A. (2004). Micorrização controlada de *Castanea sativa* Mill: aspectos fisiológicos da micorrização *in vitro* e *ex vitro*. Doctoral Dissertation. Instituto Politécnico de Bragança.
- Langer, I., Krpata, D., Peintner, U., Wenzel, W. W., & Schweiger, P. (2008). Media formulation influences *in vitro* ectomycorrhizal synthesis on the European aspen *Populus tremula* L. *Mycorrhiza*, 18, 297-307.
- Gomes, F., Machado, H., San Martin, E., Portugal, A., & Canhoto, J. M. (2013). Mycorrhizal synthesis between *Pisolithus arhizus* and adult clones of *Arbutus unedo* *in vitro* and in nursery. *Journal of forestry research*, 24(4), 659-670.



Criação de uma micoteca como estratégia de conservação de cogumelos silvestres

Laura Iglesias-Bernabé¹ e Andreia Afonso^{1*}

¹Deifil Technology Lda., Rua do Talho 80, 4830-704, Serzedelo-Póvoa de Lanhoso, Portugal

*andrea.afonso@deifil.pt

INTRODUÇÃO

Os cogumelos silvestres desempenham um papel significativo no desenvolvimento e na manutenção das florestas, e a sua colheita tem um elevado impacto económico em determinadas regiões (1). O aumento gradual e constante do interesse por essa atividade (2), aliado às alterações climáticas, representa uma ameaça à perda da biodiversidade fúngica. Existe, portanto, uma necessidade de conservação do micélio de espécies de fungos, especialmente daqueles que estabelecem relações simbióticas naturais com as raízes das árvores, conhecidos como fungos micorrízicos (3).

OBJETIVO

Criar uma coleção de micélio de fungos micorrízicos como uma estratégia de conservação dos recursos naturais e aplicação em estudos de biotecnologia.

MATERIAL E MÉTODOS



Figura 1 (4).

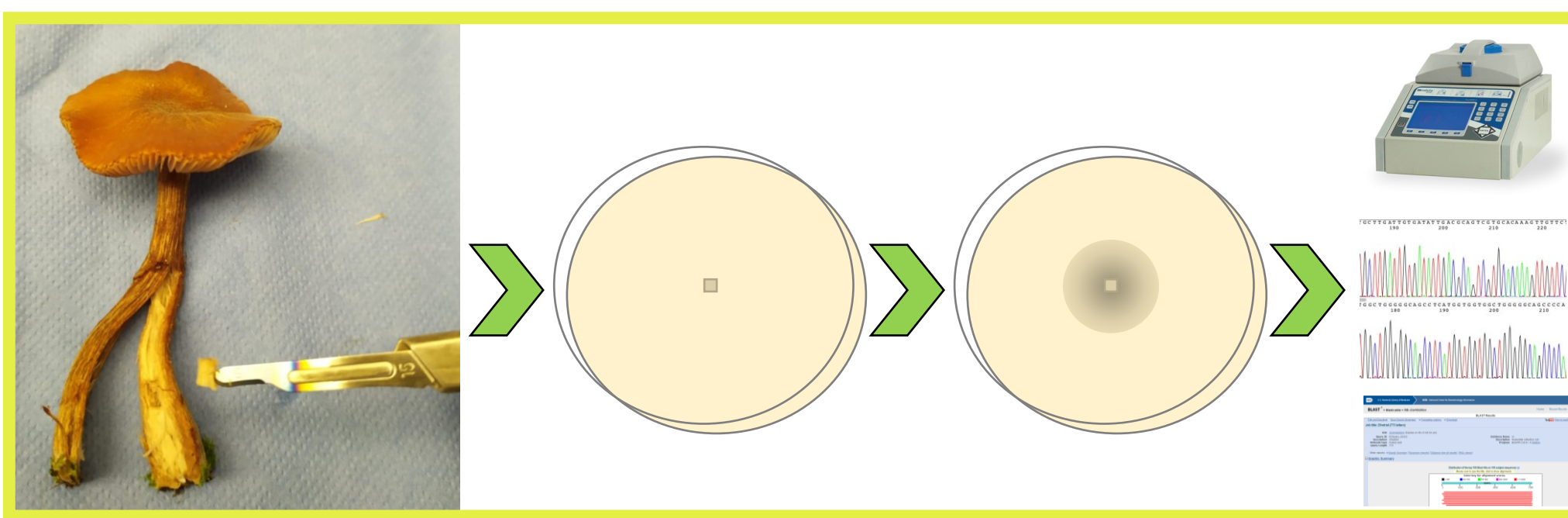


Figura 2

Recolha de carpóforos: desde 2018, em diversos habitats da Península Ibérica, com foco principal em soutos, montados e pinhal.

Procedimento de extração do micélio dos carpóforos: primeiramente foi efetuado um corte longitudinal pouco profundo no carpóforo (Fig. 1A), depois, o carpóforo foi cuidadosamente dividido ao meio com a mão (Fig. 1B) e fragmentos de carpóforo foram extraídos da parte mais interna de cada metade que não foi tocada com o bisturi, descartando a metade do carpóforo (área sombreada) que foi cortada com o bisturi (a linha vermelha tracejada indica a profundidade do corte com o bisturi) (Fig. 1C).

Identificação molecular: os micélios resultantes, que cresceram sem contaminações, foram subsequentemente submetidos à identificação molecular por entidades externas (Fig. 2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram isoladas e identificadas molecularmente um total de 31 estirpes pertencentes a 20 espécies de fungos micorrízicos, que estão distribuídas em 10 géneros, 8 famílias e 4 ordens (Tab. 1). No que diz respeito às famílias, as mais predominantes incluem Boletaceae (36%), Sclerodermataceae (26%), Amanitaceae (16%) e Russulaceae (10%) (Fig. 3A). De realçar que 33% das estirpes correspondem a espécies capazes de produzir carpóforos considerados bons comestíveis (Fig. 3B) (5). Além disso, entre as outras estirpes isoladas, que não são comestíveis, encontram-se fungos micorrízicos de extrema importância do ponto de vista ecológico, como *Amanita muscaria* (6) e *Paxillus involutus* (7).

Estirpe	Filo	Classe	Ordem	Família	Género	Espécie	Comestibilidade do carpóforo
1	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Amanitaceae	Amanita	<i>Amanita muscaria</i>	Tóxica
2	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Amanitaceae	Amanita	<i>Amanita muscaria</i>	Tóxica
3	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Amanitaceae	Amanita	<i>Amanita muscaria</i>	Tóxica
4	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Amanitaceae	Amanita	<i>Amanita ponderosa</i>	Comestível
5	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Amanitaceae	Amanita	<i>Amanita rubescens</i>	Comestível
6	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Boletaceae	Boletus	<i>Boletus aereus</i>	Bom comestível
7	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Boletaceae	Boletus	<i>Boletus badius</i>	Comestível
8	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Boletaceae	Boletus	<i>Boletus badius</i>	Comestível
9	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Boletaceae	Boletus	<i>Boletus badius</i>	Comestível
10	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Boletaceae	Boletus	<i>Boletus edulis</i>	Bom comestível
11	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Boletaceae	Boletus	<i>Boletus edulis</i>	Bom comestível
12	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Boletaceae	Boletus	<i>Boletus edulis</i>	Bom comestível
13	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Boletaceae	Boletus	<i>Boletus edulis</i>	Bom comestível
14	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Boletaceae	Boletus	<i>Boletus pinophilus</i>	Bom comestível
15	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Boletaceae	Boletus	<i>Boletus pinophilus</i>	Bom comestível
16	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Boletaceae	Boletus	<i>Boletus reticulatus</i>	Bom comestível
17	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales	Cortinariaceae	Cortinarius	<i>Cortinarius balteatocumatilis</i>	Sem interesse comestível
18	Basidiomycota	Agaricomycetes	Russulales	Russulaceae	Lactarius	<i>Lactarius deliciosus</i>	Bom comestível
19	Basidiomycota	Agaricomycetes	Russulales	Russulaceae	Lactarius	<i>Lactarius quietus</i>	Comestível duvidoso, possível toxicidade
20	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Paxillaceae	Paxillus	<i>Paxillus involutus</i>	Tóxica
21	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Sclerodermataceae	Pisolithus	<i>Pisolithus capsulifer</i>	Sem interesse comestível
22	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Sclerodermataceae	Pisolithus	<i>Pisolithus tinctorius</i>	Sem interesse comestível
23	Basidiomycota	Agaricomycetes	Russulales	Russulaceae	Russula	<i>Russula</i> sp.	Sem interesse comestível
24	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Sclerodermataceae	Scleroderma	<i>Scleroderma bovista</i>	Sem interesse comestível
25	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Sclerodermataceae	Scleroderma	<i>Scleroderma citrinum</i>	Não comestível geralmente
26	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Sclerodermataceae	Scleroderma	<i>Scleroderma citrinum</i>	Não comestível geralmente
27	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Sclerodermataceae	Scleroderma	<i>Scleroderma citrinum</i>	Não comestível geralmente
28	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Sclerodermataceae	Scleroderma	<i>Scleroderma citrinum</i>	Não comestível geralmente
29	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Sclerodermataceae	Scleroderma	<i>Scleroderma geaster</i>	Tóxica
30	Basidiomycota	Agaricomycetes	Boletales	Suillaceae	Suillus	<i>Suillus bovinus</i>	Comestível de baixa qualidade
31	Ascomycota	Peizizomycetes	Peiziales	Peizizaceae	Terfezia	<i>Terfezia arenaria</i>	Bom comestível

A seguir, apresentam-se alguns dos cogumelos utilizados no processo de isolamento de micélio (Fig. 4A-D), juntamente com o subsequente desenvolvimento do micélio isolado em meio de cultura nutritivo (Fig. 4E-H). Pares (A) e (E): *Amanita muscaria*; (B) e (F): *Paxillus involutus*; (C) e (G): *Pisolithus capsulifer*; (D) e (H): *Boletus edulis*.

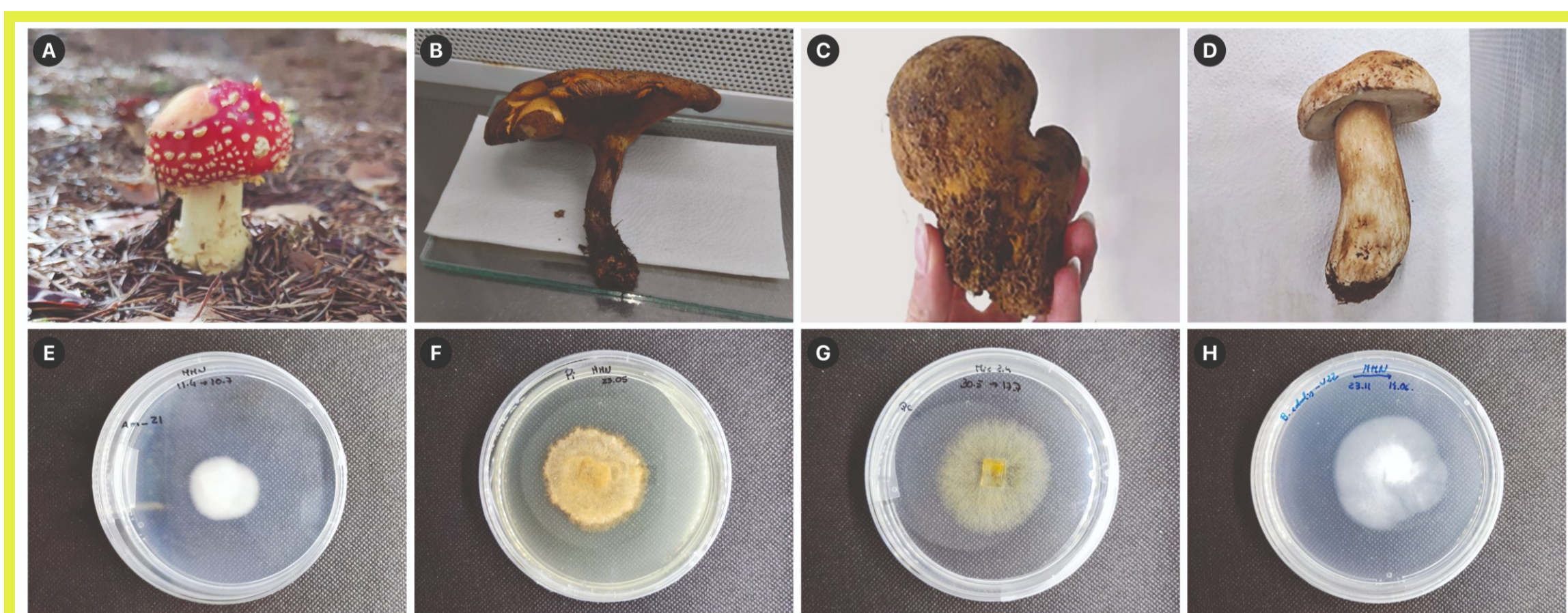


Figura 4 (8).

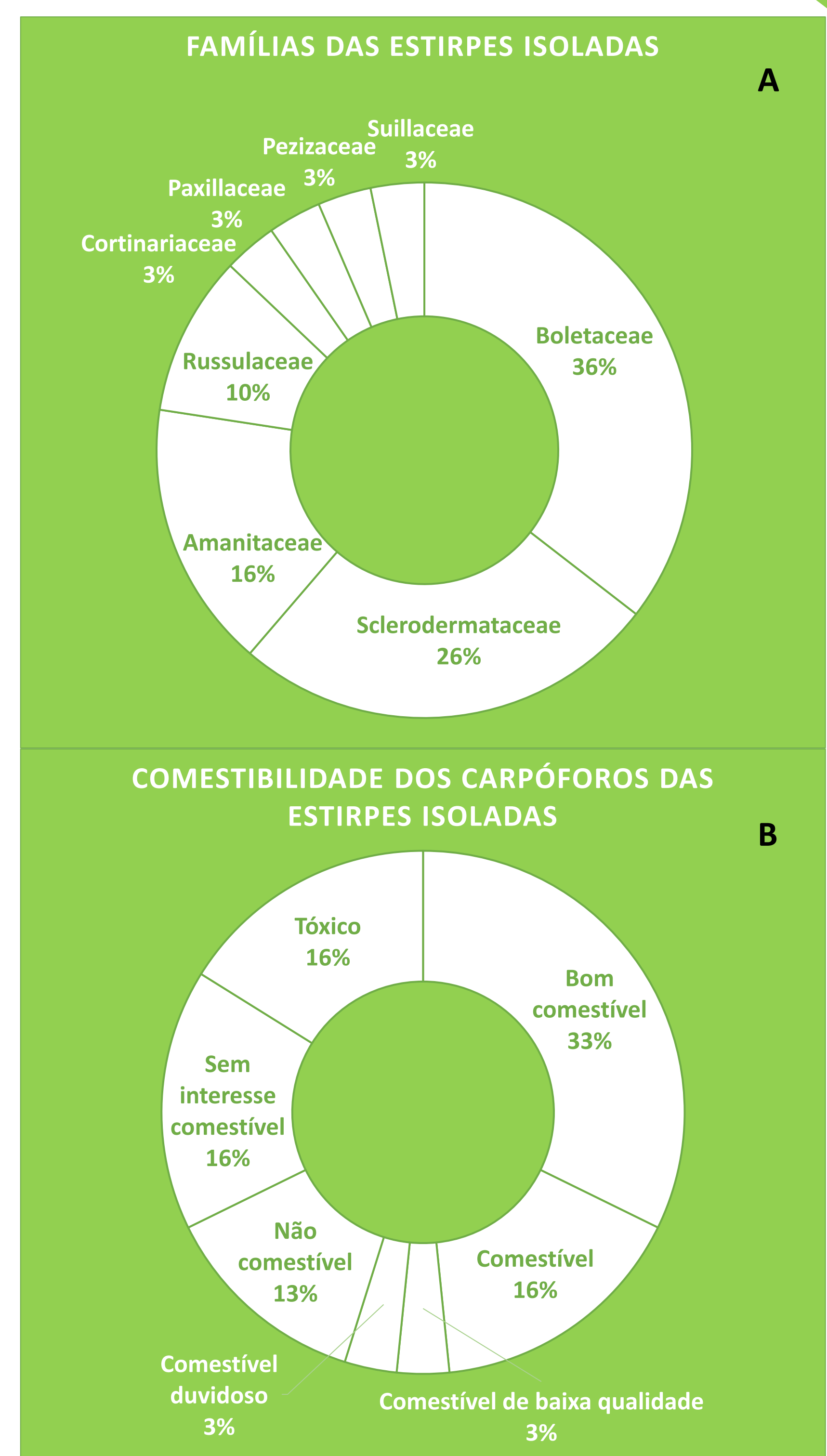


Figura 3

CONCLUSÃO

Foram isoladas com sucesso estirpes de 20 espécies de fungos micorrízicos. Estas estirpes continuam a ser cultivadas para fins de conservação e atualmente estão a ser aplicadas em diversos estudos de desenvolvimento e resposta aos fatores de stress biótico e abiótico de espécies de plantas lenhosas.

Folhas de videira, um ativo abundante rico em antioxidantes: efeito da aplicação de bioestimulantes no potencial antioxidante

Sandra Lamas^{1,2}, Nuno Ferreira^{1,2}, Nuno Rodrigues^{1,2*}

¹Centro de Investigação de Montanha (CIMO), ESA, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal.

²Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha (SusTEC), Campus Sta Apolónia, Bragança, Portugal

*nunorodrigues@ipb.pt

Introdução e objectivo

A videira, *Vitis vinifera*, é uma planta muito abundante na região mediterrânica, na sua forma cultivada, e como espontânea ou de crescimento selvagem em algumas áreas. Em alguns países, como a Grécia e a Turquia, as folhas de videira são parte integrante da dieta, fazendo parte de vários pratos tradicionais. Neste trabalho avaliou-se o efeito da aplicação de diferentes bioestimulantes no potencial antioxidante e parâmetros morfológicos da casta de videira “Touriga Nacional” produzida na região do Douro.

Material e métodos

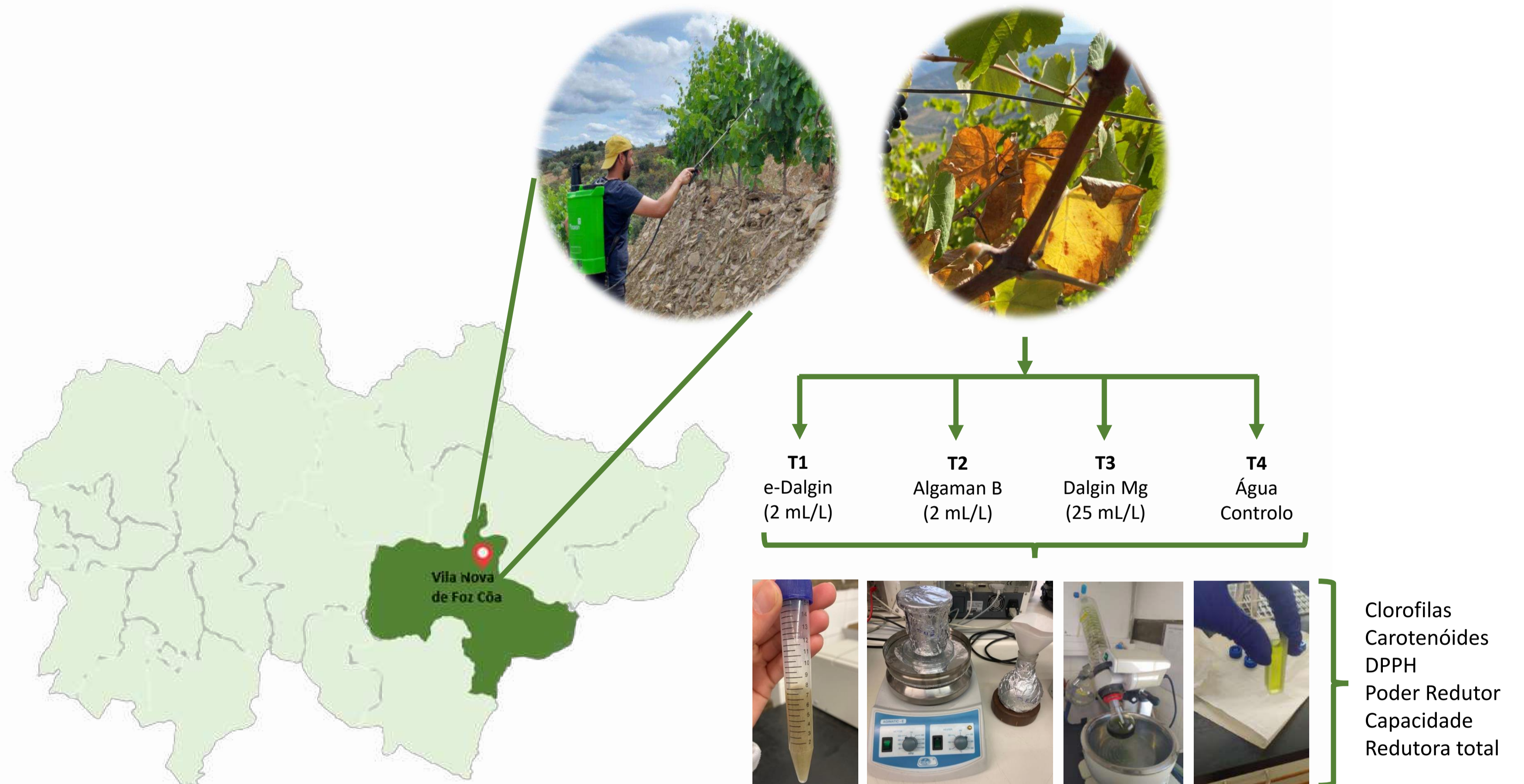


Figura 1 - Aplicação dos diferentes tratamentos com bioestimulantes (Controlo; T1; T2 e T3) assim como respetivas análises realizadas em laboratório.

Resultados e discussão

Os resultados indicam que a aplicação de bioestimulantes teve efeito sobre o teor em clorofila A, ainda que diferenciado de acordo com o bioestimulante utilizado. Por sua vez, ao nível da clorofila B não se detetou qualquer efeito.

Ao nível do teor em carotenóides, dois dos bioestimulantes utilizados (T1 - e-Dalgin e T3 - Dalgin Mg) tiveram um efeito significativo na redução do teor destes compostos.

No que respeita aos diferentes métodos de avaliação de potencial antioxidante, não foram observadas diferenças com significado estatístico relativamente ao controlo.

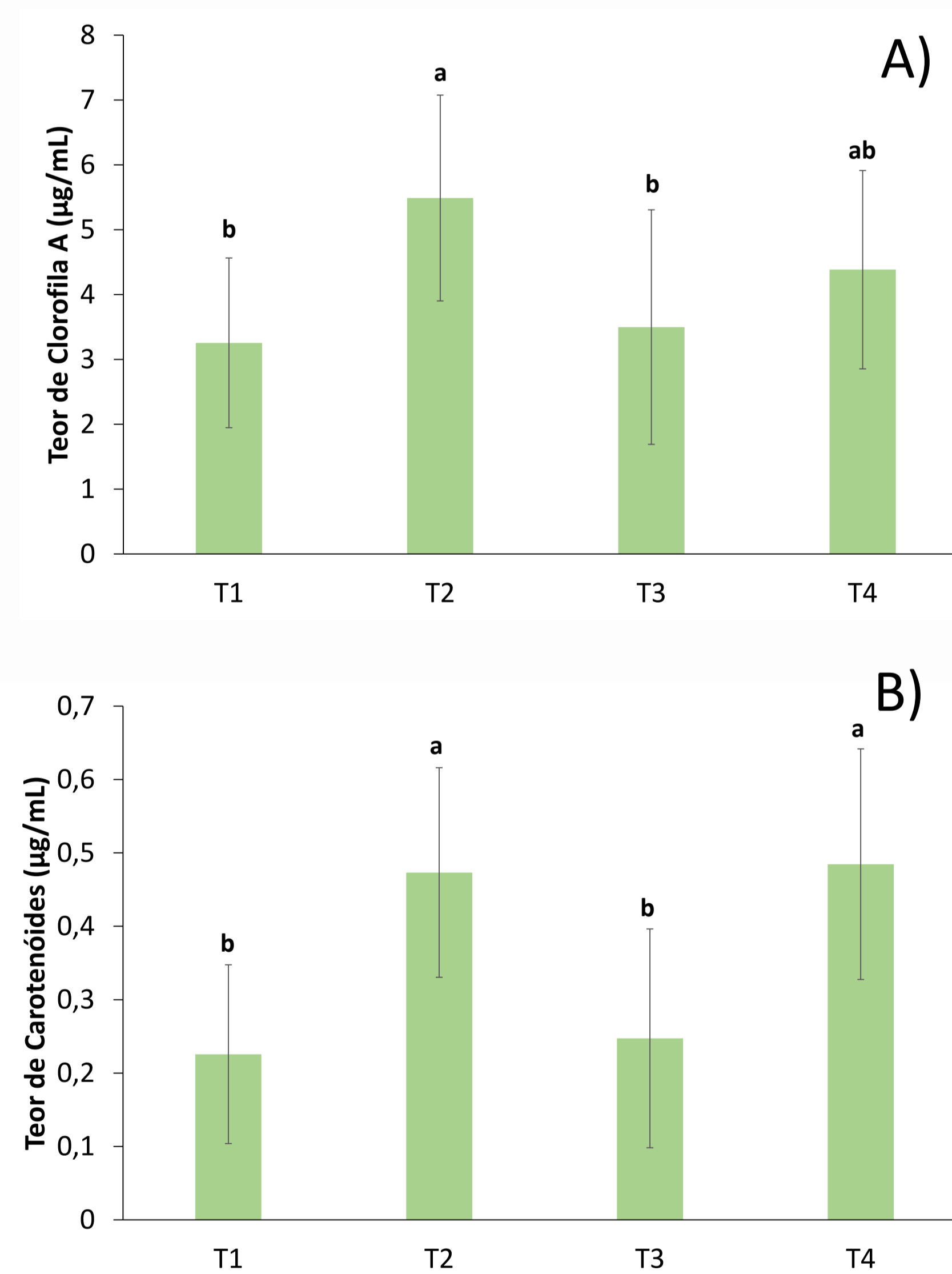


Figura 2 - A) teor médio de clorofila A avaliado na folha e B) teor médio de carotenóides avaliados no mosto nos diferentes tratamentos com bioestimulantes (T1; T2, T3 e T4).

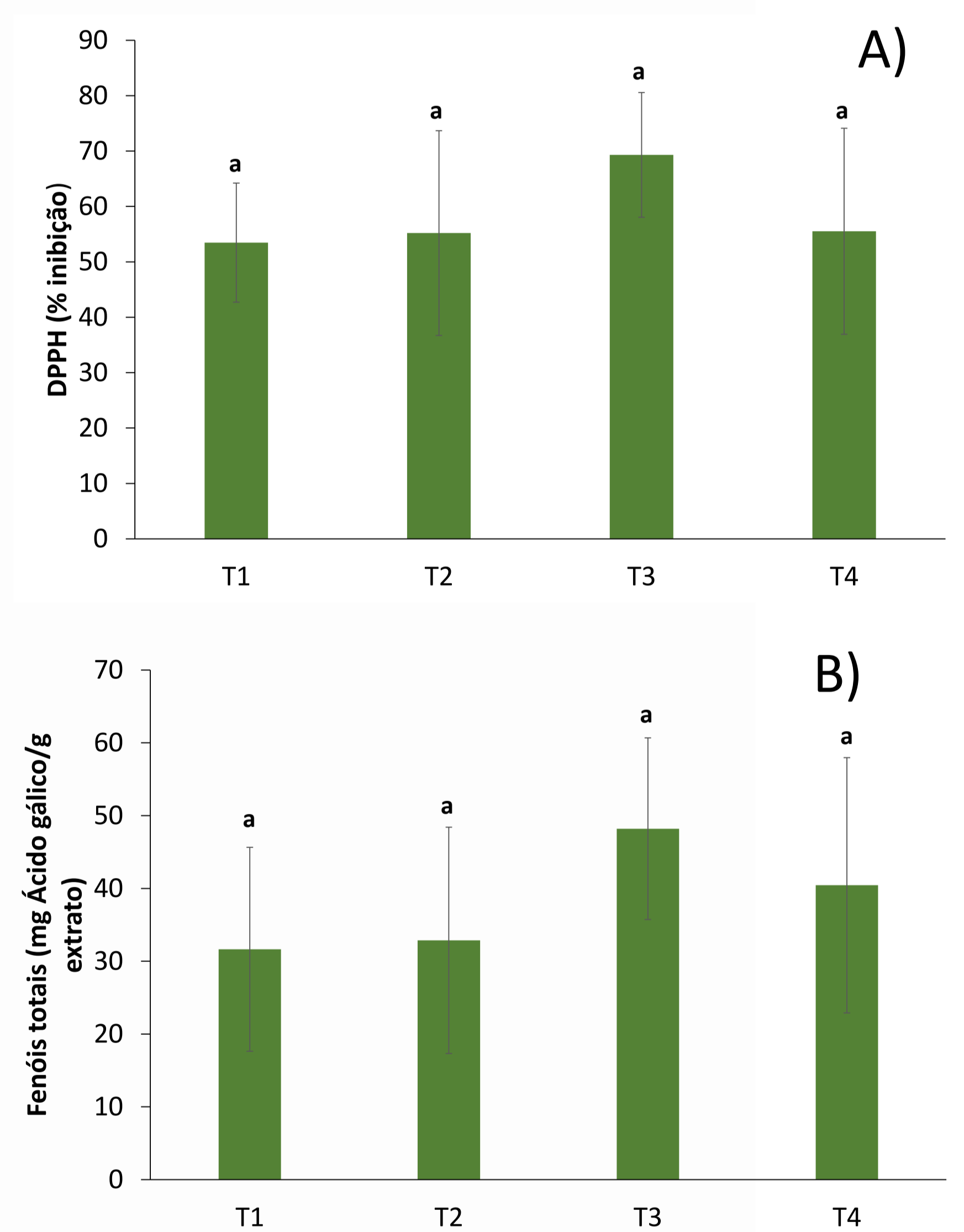


Figura 3 - A) Percentagem de inibição de radicais livres de DPPH avaliado na folha e B) teor médio de Fenóis totais avaliado na folha nos diferentes tratamentos com bioestimulantes (T1; T2, T3 e T4).

Conclusão

Os resultados indicam que ao nível da composição e potencial efeito para a saúde, a aplicação de bioestimulantes não tem qualquer efeito, podendo ser Utilizada nesta matriz (folhas de videira), muito rica em antioxidantes.

Acknowledgements: Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) e aos fundos nacionais FCT/MCTES (PIDDAC) pelo apoio financeiro ao CIMO (UIDB/00690/2020 e UIDP/00690/2020) e SusTEC (LA/P/0007/2020). Financiamento nacional pela FCT, no âmbito da celebração do contrato-programa de emprego científico com Nuno Rodrigues (CEEC Inst.).

Vírus presentes em colónias de *Apis mellifera* dos Açores

da prevalência à genética

Ana R. Lopes^{1,2}, Joachim de Miranda³, Raquel Martín-Hernández^{4,5}, M. Alice Pinto¹

¹ CIMO/SusTEC, Instituto Politécnico de Bragança

² REQUIMTE-LAQV, Universidade do Porto

³ Department of Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences, Suécia

⁴ Centro de Investigación Apícola y Agroambiental (CIAPA), IRIAF, Instituto Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario y Forestal, Espanha

⁵ Instituto de Recursos Humanos para la Ciencia y la Tecnología (INCRECYT-FSE), Espanha



A populações de abelha melífera (*Apis mellifera*) enfrenta várias ameaças a nível mundial, incluindo infestações pelo ácaro ectoparasita *Varroa destructor* e o fungo Microsporídeo *Nosema ceranae*. Para além do impacto direto na saúde das colónias, estes parasitas funcionam como vetores de transmissão de vírus ou aproveitam a vulnerabilidade criada por estes para proliferarem.

Porquê os Açores?

- Local interessante para estudar os vírus das abelhas e as suas associações com *V. destructor*, pois existem ilhas com (Pico, Flores e Faial) e sem o ácaro.
- Não é conhecida a distribuição dos vírus: asas deformadas (DWV), realeira negra (BQCV), Lago de Sinai (LSV), criação ensacada (SBV) e paralisia crónica (CBPV).

Amostragem

3 colónias por apiário = 494 colónias
Períodos de amostragem
2014/15 e 2020

Análise Bioinformática

Análise de sequências
Árvores filogenéticas usando sequências de referência NCBI – Mega X e editadas iTOL tree of life

Sequenciação de alto débito

MISeq – amplicon

Materiais & Métodos

Extração ARN

Monarch® Total RNA
Miniprep kit
(New England Biolabs®)

PCR em tempo real

iScript (síntese cADN)
iTaq Syber Green
(Biorad®)

Prevalência

Prevalência

Amostragem

● 2014/15

● 2020

☀ 0 %

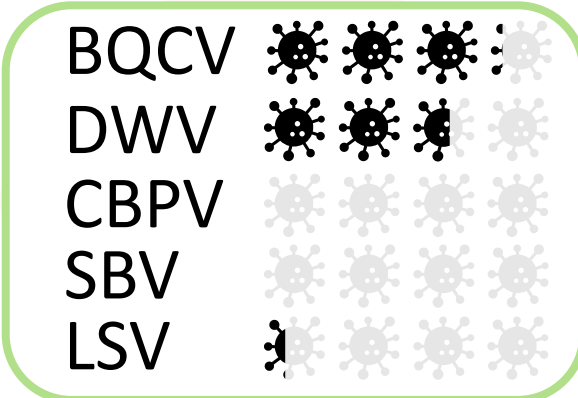
☀ 25 %

Ilhas com *V. destructor*

Corvo

N=37; 0

Flores



0 9 18 km

DWV

Em 6 ilhas, mas maior prevalência nas ilhas com *V. destructor* (13%-64.9%). São Jorge e Terceira: não foi detetado em ambos os anos de amostragem.

LSV

Amplamente distribuído, prevalência entre 7.7% e 88.9%. Ligeiro aumento na prevalência em 2020.

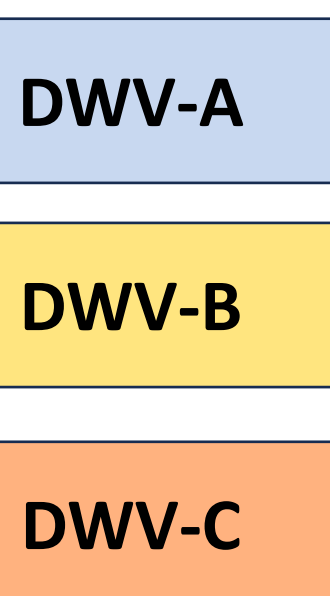
SBV

Apenas no Faial (2014/15: 51.9%; 2020: 57.1%) e Pico (18.3%).

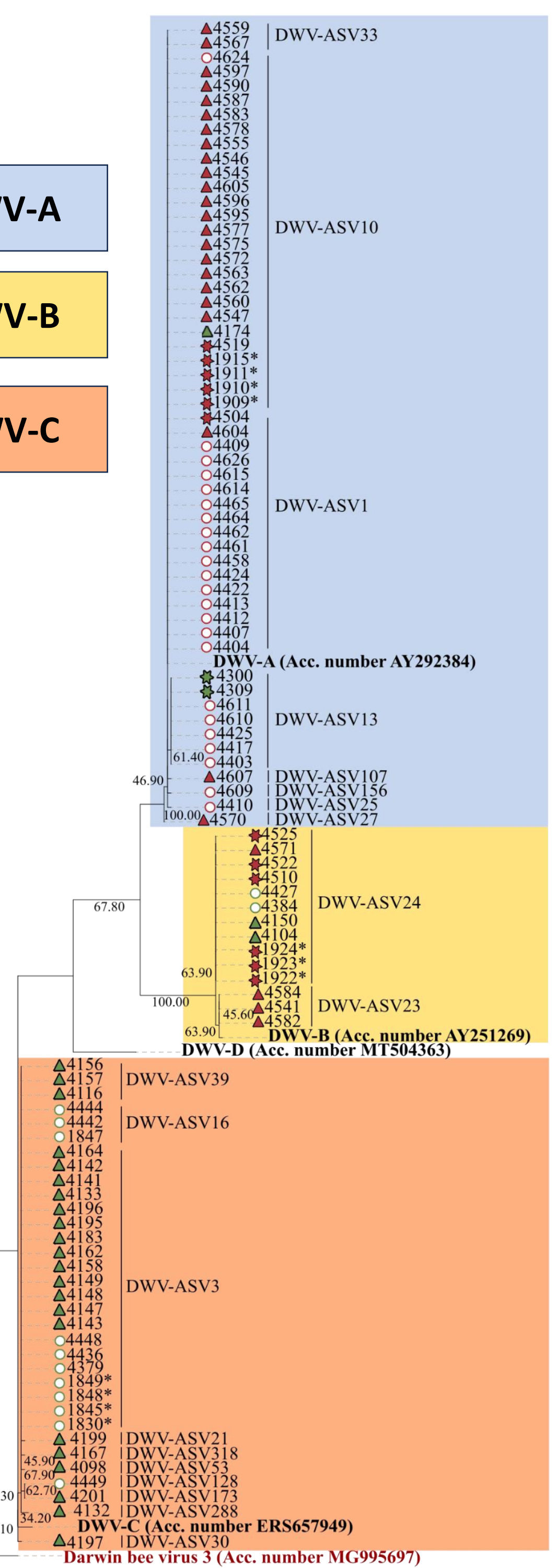
CBPV

Demonstrou uma prevalência baixa variando entre 16.7% (Faial)-2.8%(Pico). Em 2020, variou entre 71.4%-3.6%.

Genética

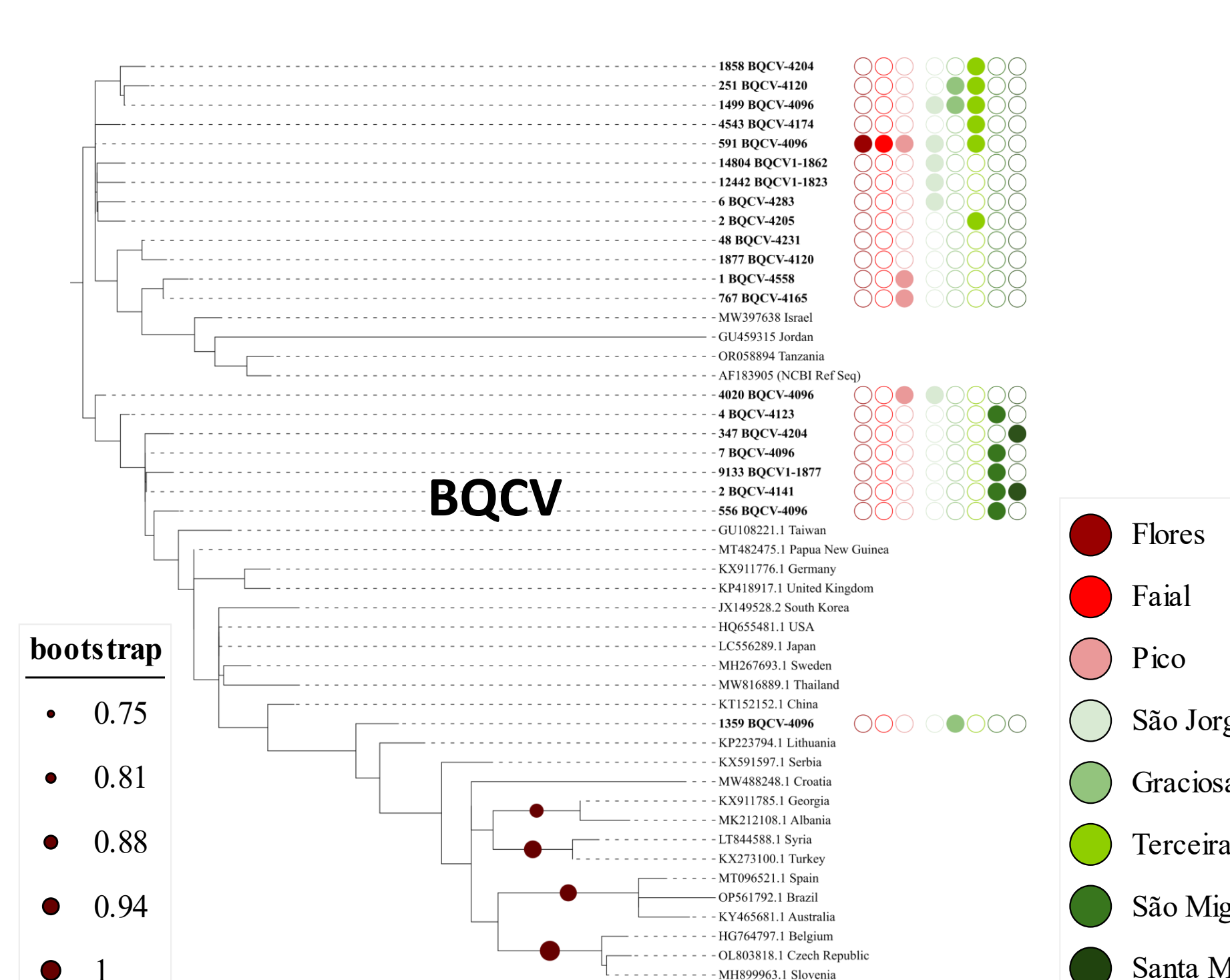
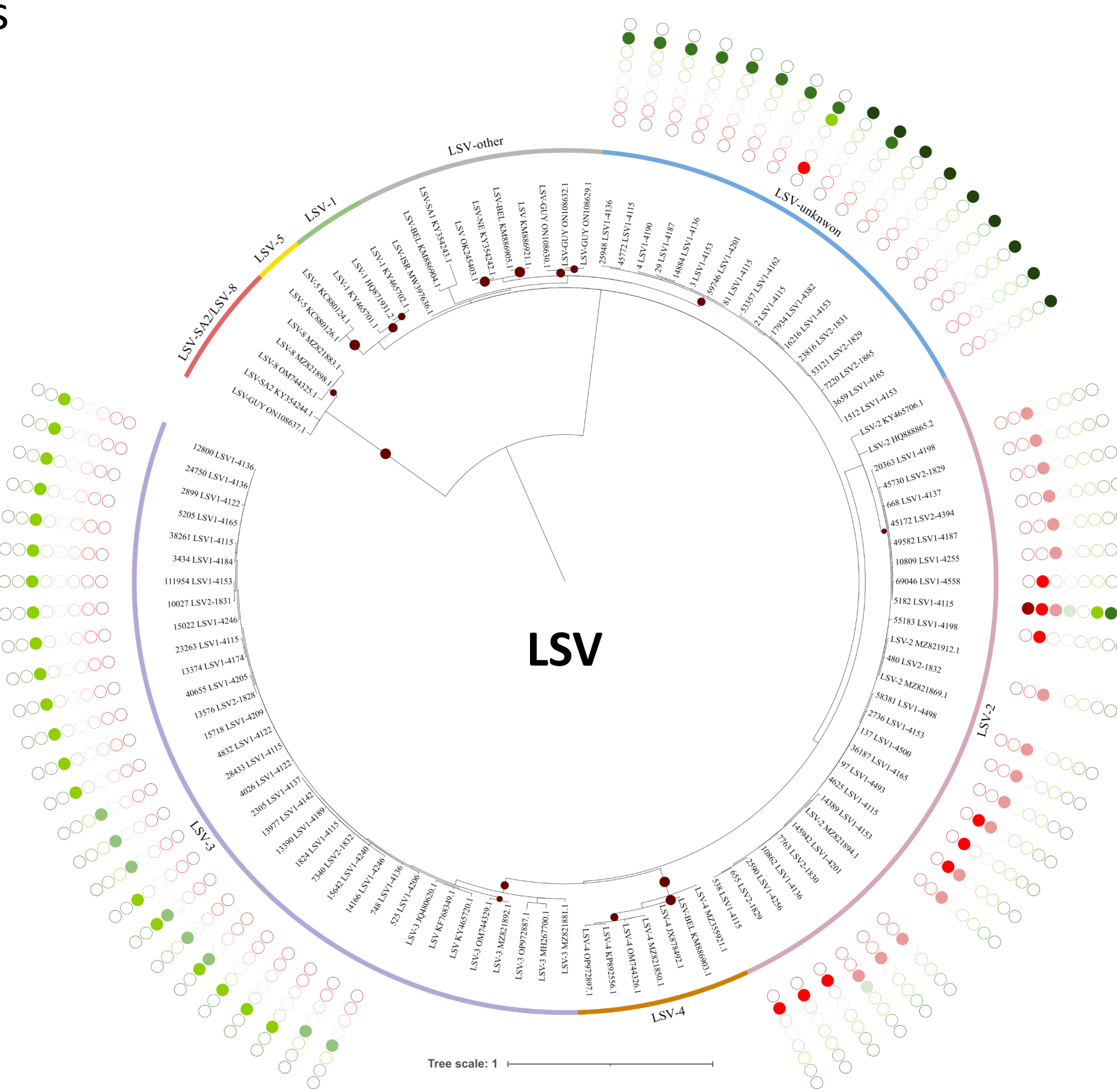


As árvores filogenéticas foram construídas com as sequências mais abundantes para cada uma das amostras dos respectivos vírus em análise. A história evolutiva foi inferida através do método da máxima verossimilhança utilizando o modelo de Tamura 3-parameter para o DWV e BQCV e Kimura-2 para o LSV (bootstrap = 1000 réplicas).



▲ São Miguel
★ Graciosa
▲ Pico
★ Faial
○ Flores

○ Santa Maria
▲ São Miguel



Presença das variantes DWV-A, -B e -C. A árvore filogenética revelou um padrão geográfico em que a maioria das variantes de São Miguel e Santa Maria se agrupam no ramo do DWV-C, enquanto Pico, Faial, Flores e Graciosa se agruparam com o DWV-A.

Existem 3 variantes do LSV: LSV-2 (rosa): Faial, Pico, Flores, São Jorge LSV-3 (roxo): Terceira e Graciosa LSV (azul): São Miguel e Santa Maria (não se agrupam com nenhuma variante descrita).

A árvore filogenética do BQCV revelou o mesmo agrupamento de sequências entre São Miguel e Santa Maria observado para o DWV e LSV.

Conclusões:
- Açores são um refúgio de abelhas livres de vários dos principais patógenos.
- Variante rara do DWV: variante C.
- LSV: São Miguel e Santa Maria com variante ainda não descrita.
- *V. destructor* e o isolamento geográfico moldam a paisagem viral.

Agradecimentos: Agradecemos a todos os apicultores que permitiram a colheita das abelhas nos seus apiários, aos técnicos da Direção Regional da Agricultura e Desenvolvimento Rural dos Açores pela incansável dedicação na amostragem: Frank Aguiar, Nuno Salvador, Janyne Sousa, Ivan Castro, Célia Mesquita, Ana Jorge, José Dias, Paulo Rico, Pedro Leal, Vagner Paulos, Luis Xavier, Luis Silva, Martins Silva, Carlos Gouveia, Ana Carina Coimbra, João Ramos, João Arruda, Edgardo Melo, João Luis e Moniz da Ponte. Um agradecimento especial à Paula Vieira pela coordenação e ao Frank Aguiar pelo desenvolvimento do material para amostrar e transportar as amostras e ao Diretor Regional de Agricultura Dr. Fernando Sousa.

Financiamento: Este estudo foi financiado pelo programa COMPETE 2020—POCI (Programa Operacional para a Competitividade e Internacionalização) e pelos fundos portugueses através da FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia) no âmbito do projeto BeeHappy (POCI-01-0145-FEDER-029871). Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT, Portugal) e aos fundos nacionais FCT/MCTES (PIDDAC) pelo apoio financeiro ao CIMO (UIDB/00690/2020 e UIDP/00690/2020) e SusTEC (LA/P/0007/2020). Ana R. Lopes agradece a bolsa de doutoramento (SFRH/BD/143627/2019) concedida pela FCT.

Plantas inoculadas com macrofungos: contributos para o ambiente e saúde



Congresso Nacional dos Recursos Silvestres
Escola Superior Agrária de Bragança 18 de outubro de 2023
Rogério Louro^{1,2*}, Ricardo Louro¹



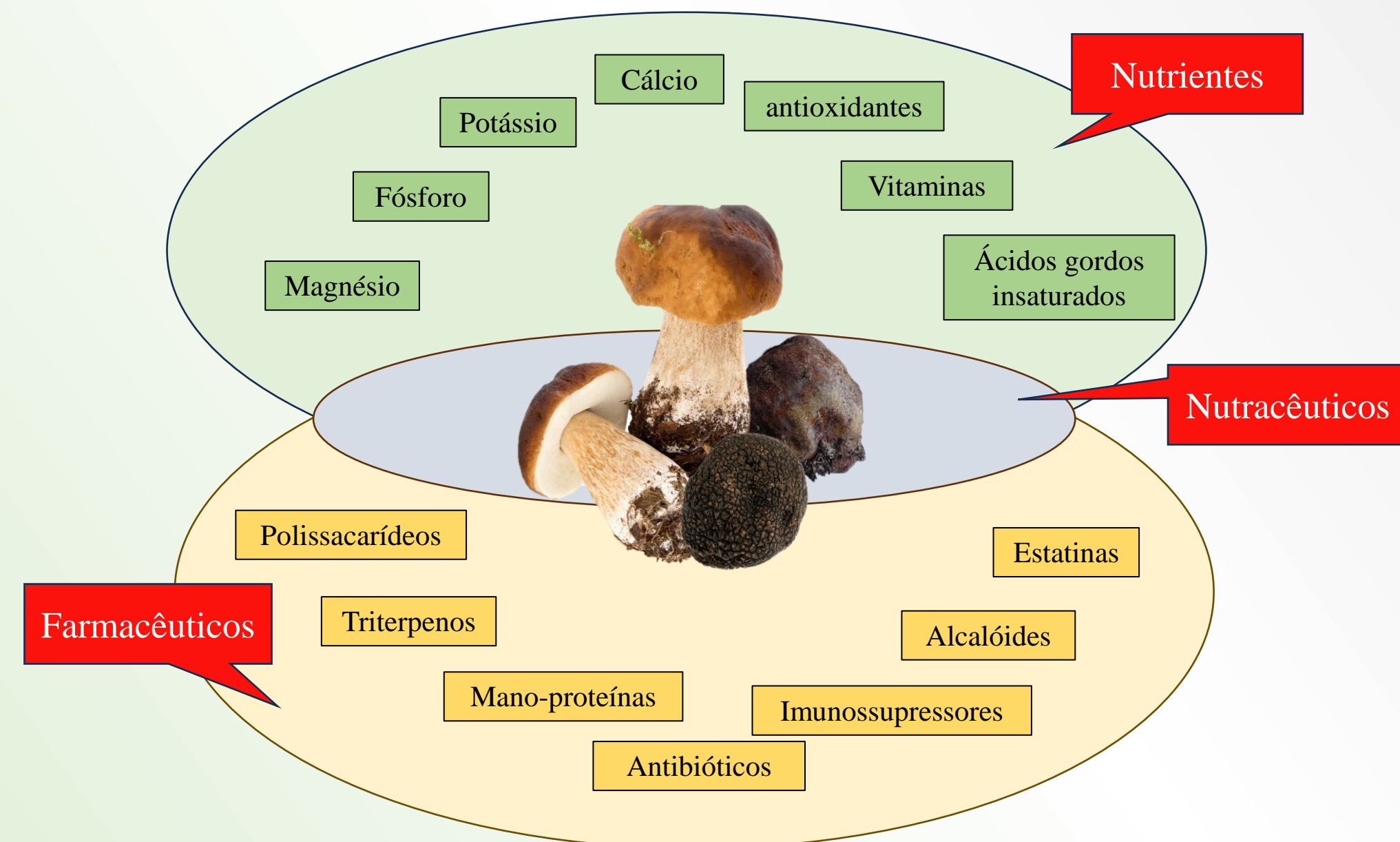
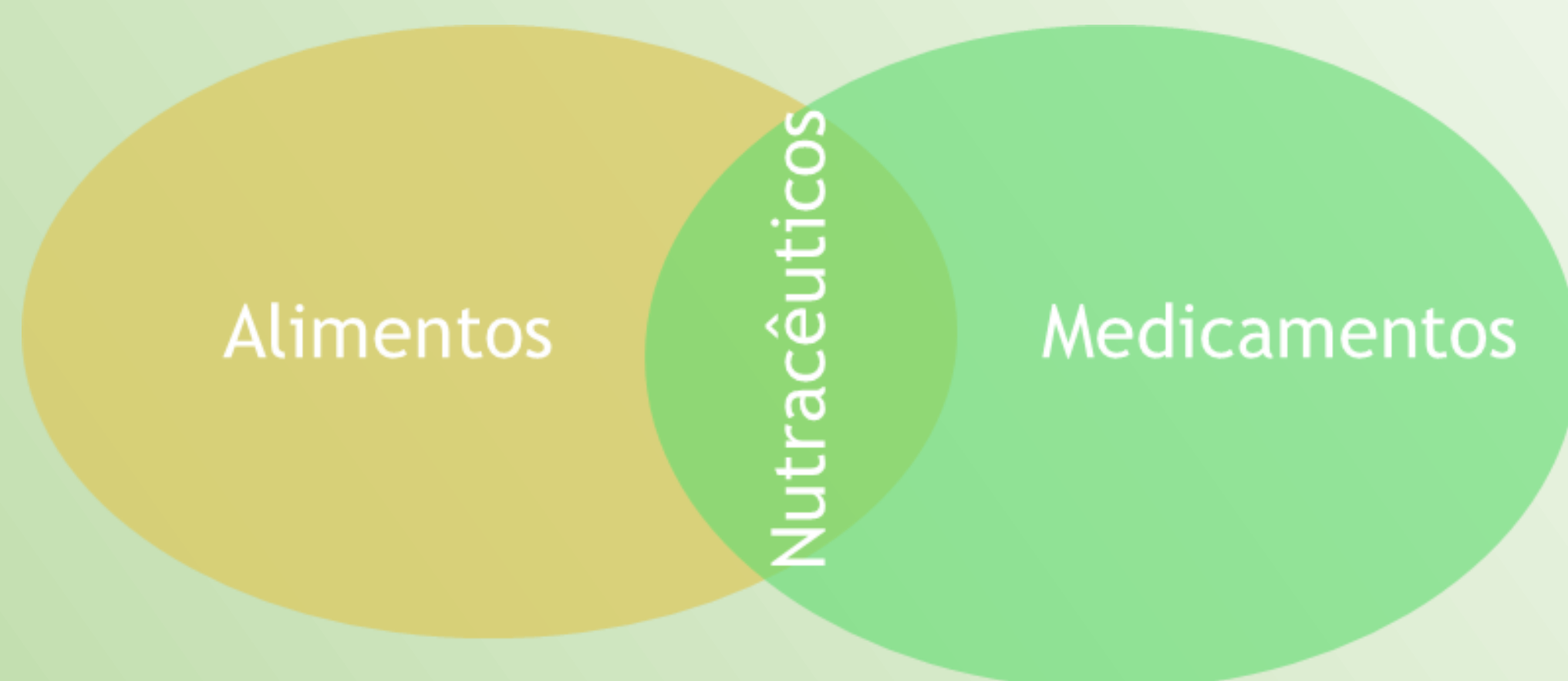
¹Mycoplanet Lda, e-mail: mycoplanet.geral@gmail.com

²Laboratório de Macromicologia – MED, Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, e-mail: rlouro@uevora.pt

Resumo:

O envelhecimento da população e a elevada prevalência de doenças crónicas têm levado a uma preocupação acrescida no que diz respeito à saúde. Aliada às fortes evidências que sustentam a relevância da alimentação na saúde humana, esta preocupação tem resultado numa maior procura por uma alimentação que não só potencie o bem-estar físico e mental, como também reduza o risco de doença. Os cogumelos medicinais enquadram-se dentro das duas categorias, pois constituem uma das mais importantes fontes de compostos bioativos utilizados na medicina e simultaneamente constituem alimentos ricos em antioxidantes, vitaminas, com baixo teor de gorduras e sem glúten. A Mycoplanet tem como objetivo a produção de cogumelos medicinais (em substratos artificiais e ambiente controlado) e cogumelos nutracêuticos (em outdoor, através da instalação de plantas micorrizadas). Paralelamente, produzimos diversas árvores e arbustos micorrizados com espécies de macrofungos visando quer a recuperação de áreas degradadas, quer a reflorestação de áreas com usos diversos, ou com o objetivo de incrementar a produção de cogumelos silvestres comestíveis. Todas as plantas são certificadas no que respeita à qualidade da micorrização. Esta iniciativa nasce de anos de trabalho dedicados à Micologia e dos estudos e trabalhos realizados no Laboratório de Macromicologia do MED, Universidade de Évora.

Atualmente, conhecem-se cerca de **270** espécies de cogumelos com propriedades medicinais ou nutracêuticas.

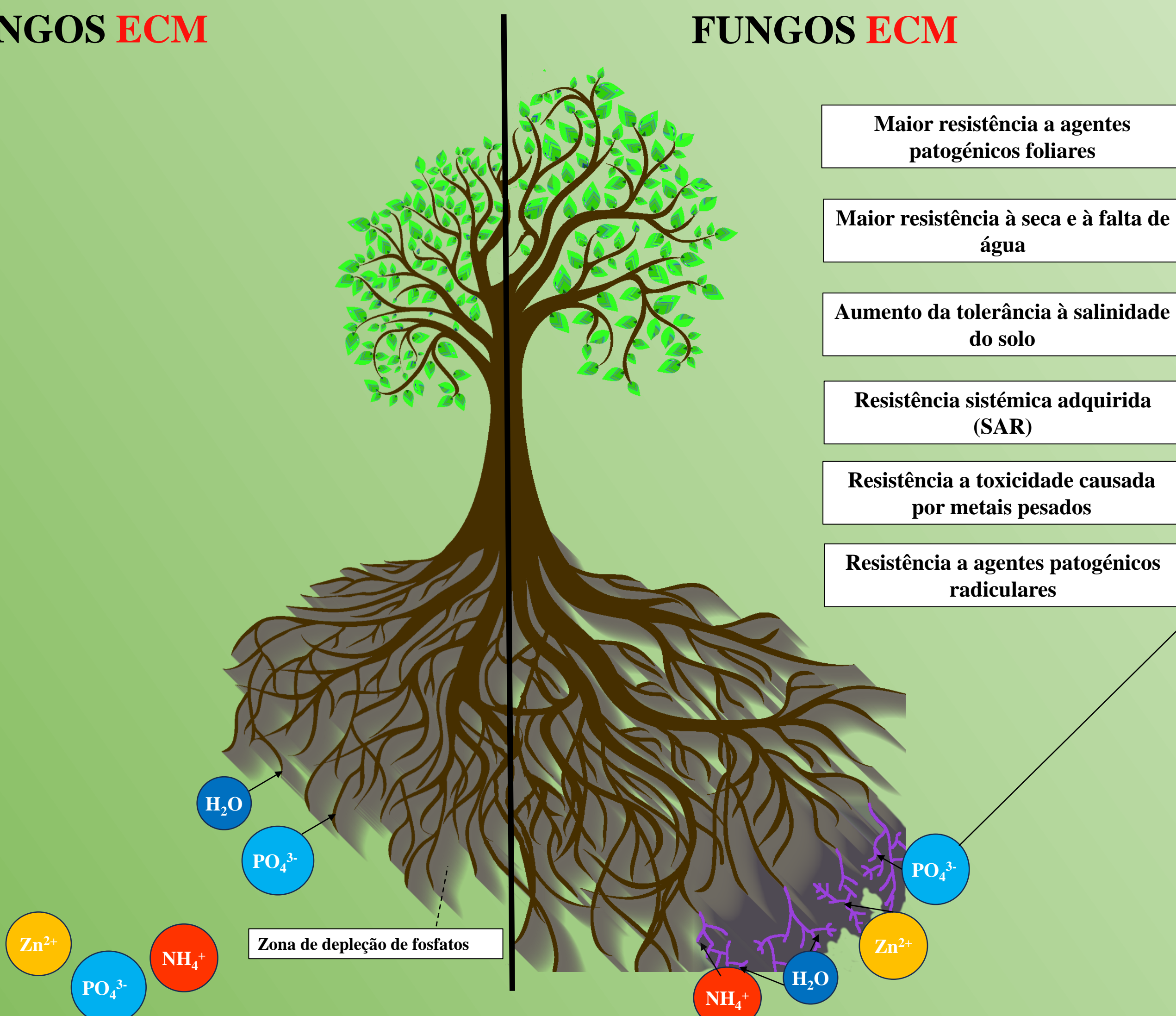


Fontes de minerais, ricos em vitaminas e pobres em calorias. Possuem compostos bioativos dos quais os **Os β-glucanos** são o grupo mais importante

Calcula-se que entre **80-90 %** de todas as espécies de plantas formam algum tipo de simbiose mutualística com fungos micorrízicos

NÃO INOCULADAS COM FUNGOS ECM

INOCULADAS COM FUNGOS ECM

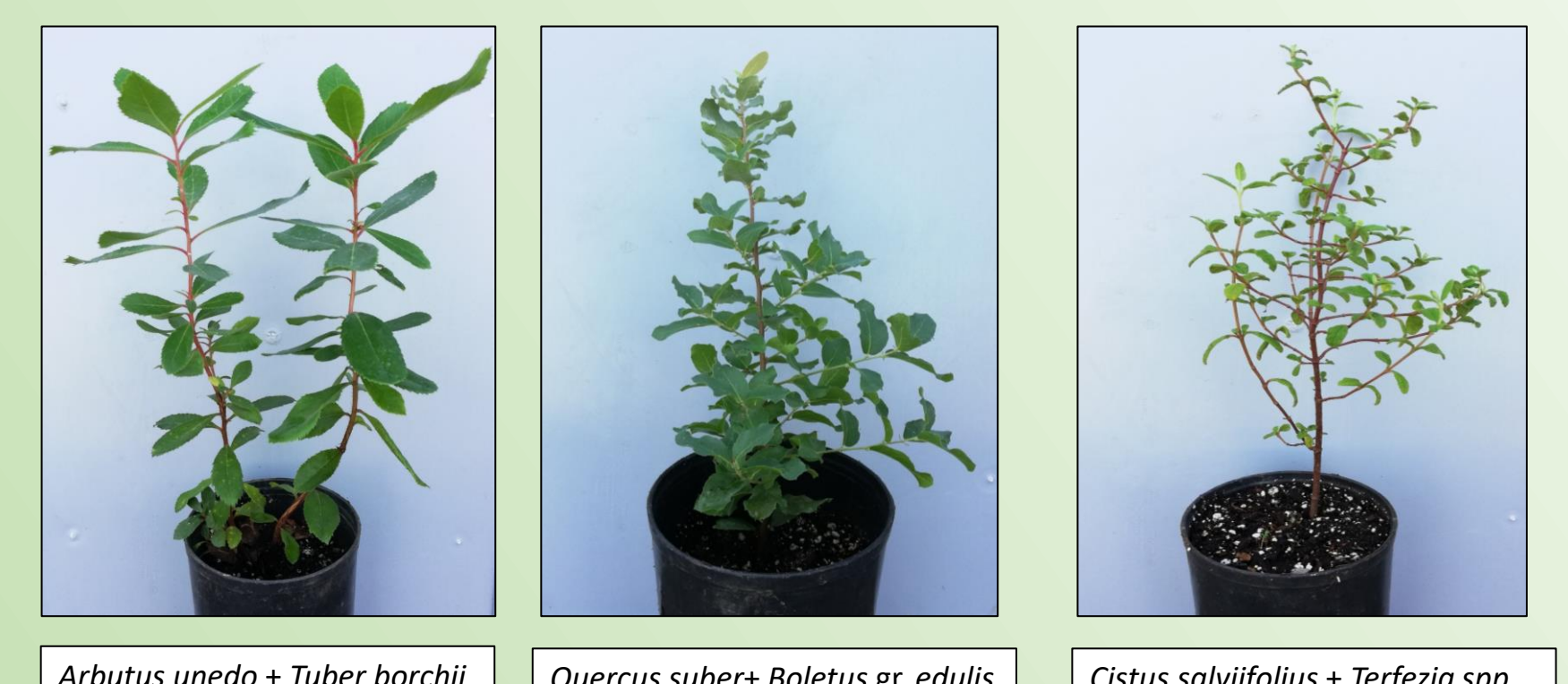


O nosso método...



As nossas plantas inoculadas...

- Plantas autóctones pioneiras
- Alta resiliência a distúrbios ambientais
- Rápido crescimento
- Pouca necessidade de fertilização ou irrigação
- Produção de cogumelos comestíveis e trufas



Alfarrobeira: ensaio de germinação em água de sementes de diferentes anos

João Horta Marques^{1*}, Vera Prazeres¹, Ana Magro², Paulo Forte³, Pedro Arsénio⁴, M^a Odete Torres² e Teresa Vasconcelos³

¹CEf – Centro de Estudos Florestais e Laboratório Associado Terra, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, 1349-017 Lisboa, Portugal.

²ISA – Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, 1349-017 Lisboa, Portugal.

³DRAT – Departamento de Ambiente e Território, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, 1349-017 Lisboa, Portugal.

⁴LEAF – Linking Landscape, Environment, Agriculture and Food Research Center, Associated Laboratory TERRA, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal.

*isa125810@isa.ulisboa.pt

Introdução

A alfarrobeira (*Ceratonia siliqua* L.) é uma espécie cuja germinação é efectuada através de choque térmico, recurso a ácido sulfúrico ou a fitohormona, sendo pouco comum em termos científicos, embora mais económica e com tradição em alguns viveiristas nacionais, a **germinação exclusiva em água**.

Objectivo Germinação em água sementes de anos diferentes e com diferentes classes de peso para averiguar a **taxa de germinação** de cada modalidade.

Materiais e Métodos

Foram colocadas a germinar em Câmaras de Germinação (fotoperíodo = 12h, a 20° C) sementes de alfarrobeira de **2022, 2009, 1997 e 1990**, provenientes da Tapada da Ajuda (Lisboa), separadas entre si por **classes de peso** (Fig. 1): todos os anos - 0.13 a 0.15 g, 0.16 e 0.17 g; 1990, 1997 e 2022 – 0.18 a 0.20 g; 1990 – 0.10 a 0.12 g; e mediante diferentes tempos em água: controlo (sem água), 24h, 48h e 72h, sendo que todas as sementes foram previamente desinfectadas com lixívia a uma concentração de 2% (Figs 2 e 3). Todos os tratamentos (e respectivas classes de peso) tiveram **4 repetições**. Sempre que se verificaram contaminações, as sementes afectadas foram desinfectadas e colocadas numa nova Placa de Petri, sendo eliminadas as inviáveis.

Modelo estatístico: ANOVA a dois fatores Variável resposta: percentagem de germinação ao fim de 30 dias; Fator A – Tratamento; Fator B – Classe de peso.



Figura 1 – Sementes de alfarrobeira dividida por tratamentos.



Figura 2 – Sementes de alfarrobeira que, após estarem contaminadas, foram sujeitas a desinfectação, neste caso, de molho em lixívia a 2%.



Figura 3 – Diluição da lixívia em água com o intuito de não ficarem resíduos na semente.

Resultados ao 30º dia

- Só germinaram sementes de 2022;
- Contaminações (todos os anos mas sobretudo de 1990, 1997 e 2009) por fungos dos géneros *Penicillium* e *Rhizopus*.
- Não houve efeitos significativos entre anos e entre tratamentos
- As taxas de germinação foram baixas (2022, máximo 25%).

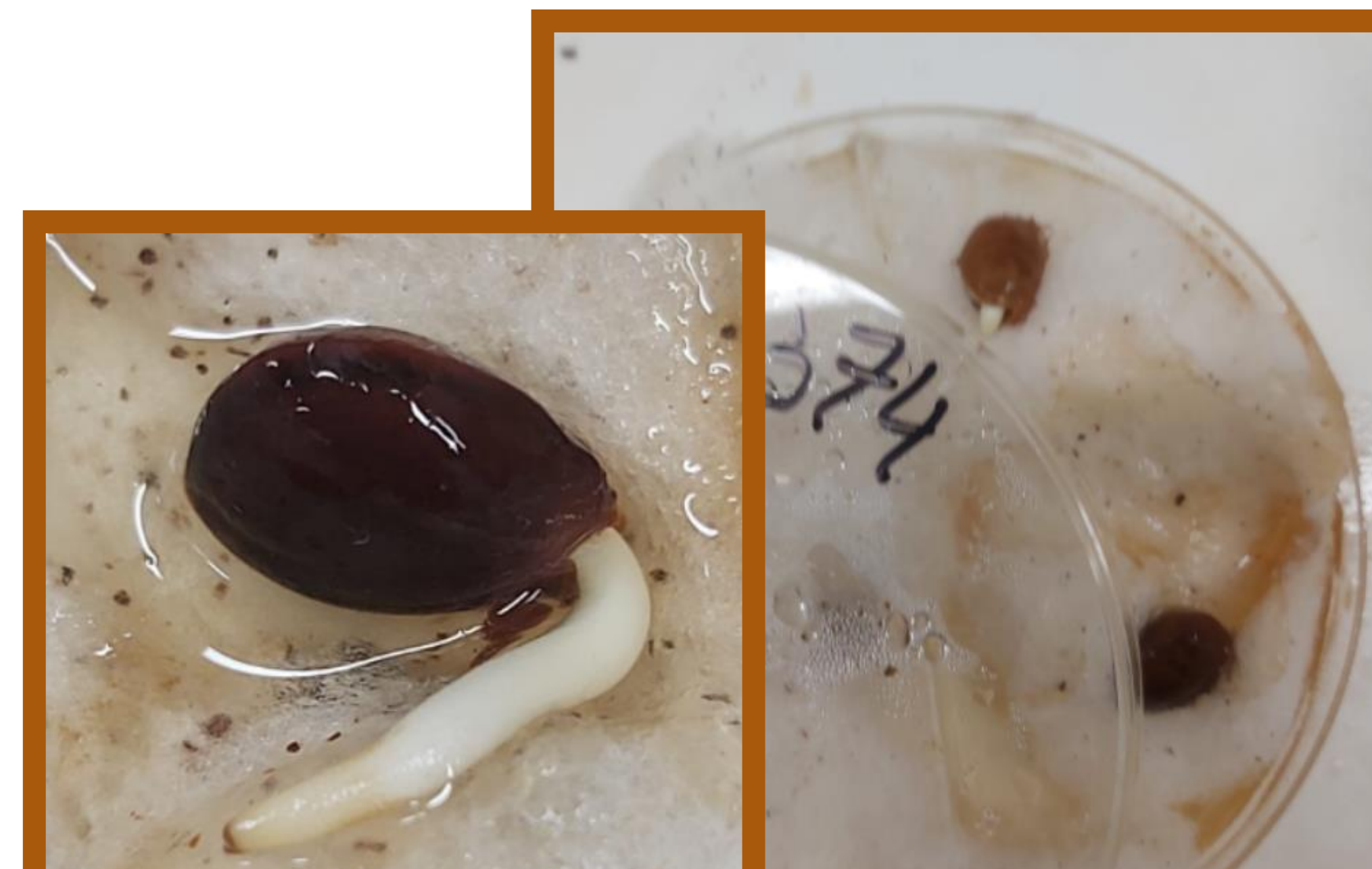
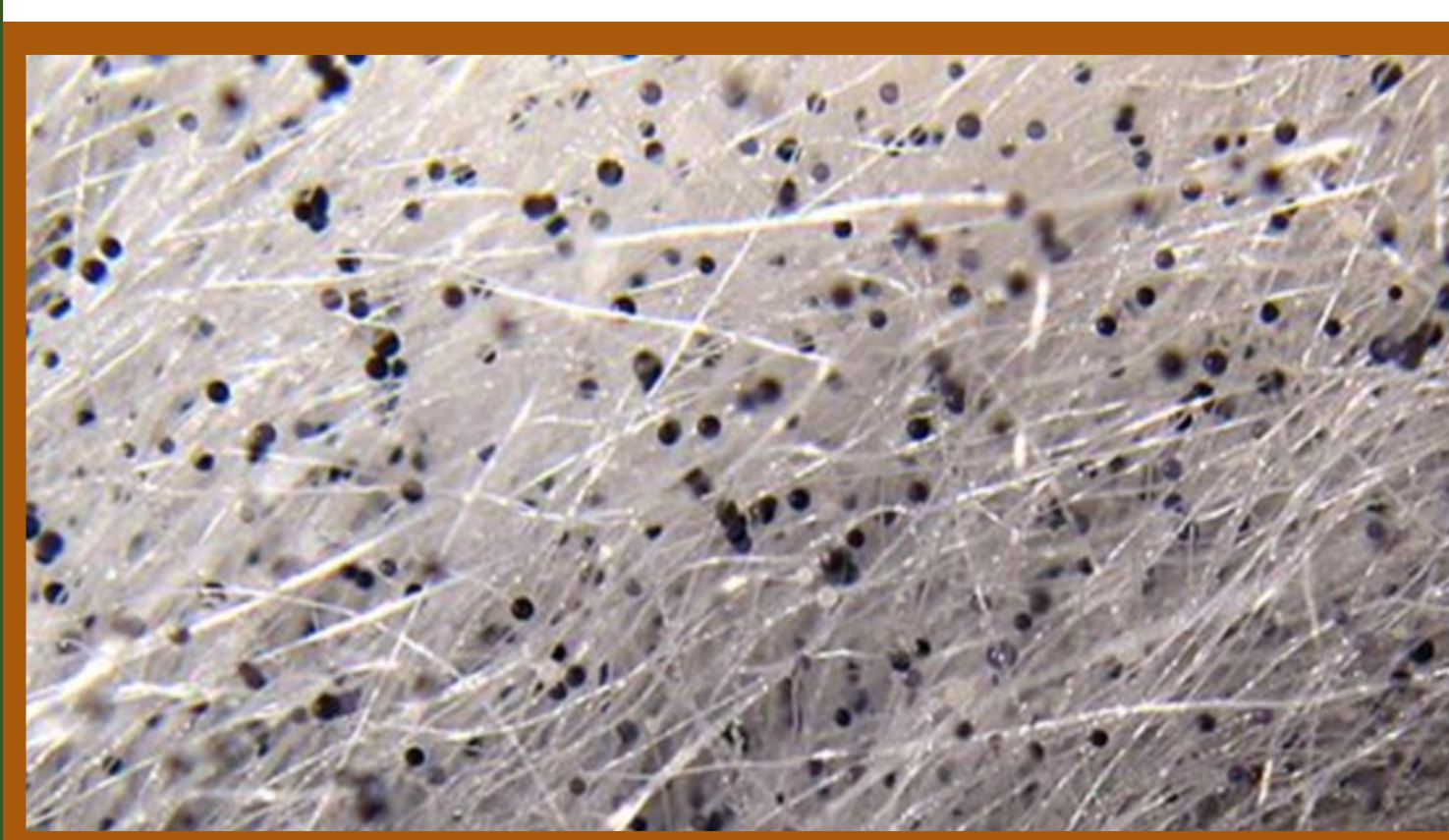


Figura 4 – Primeiras germinações (2022, 0,13 a 0,15 g e 24h em água), pormenor e Figura 5 – Germinação, início do aparecimento da radícula.



Figuras 6 e 7 – Contaminações.

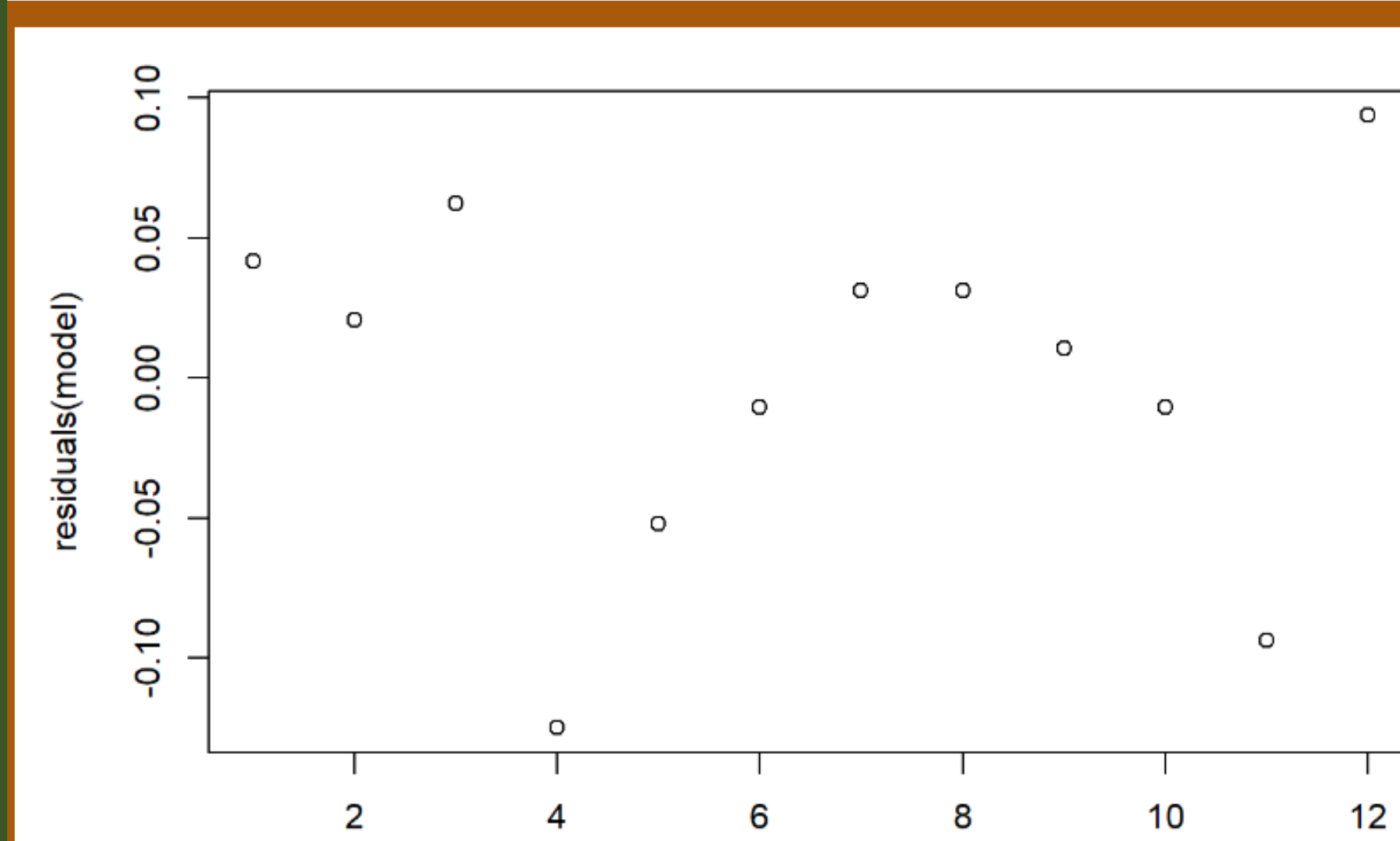
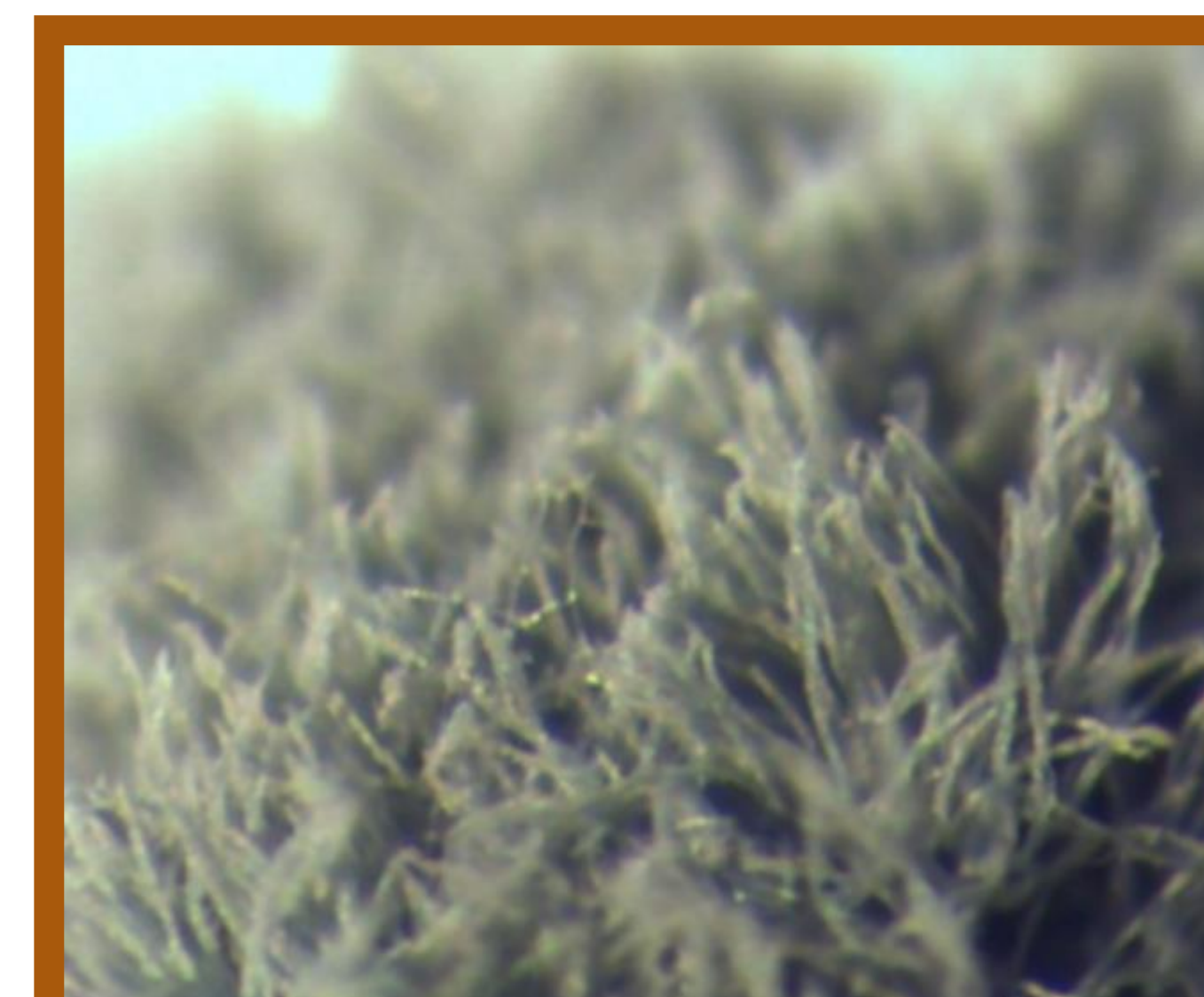


Figura 8 – Gráfico dos resíduos do modelo ANOVA. Resultado do teste de Shapiro-Wilk: p-value > 0.05, ou seja, não se rejeita H0, pelo que os resíduos podem ser considerados normais

ID	Tratamento	Classe peso	Germinação (%)
1	Controlo	a	25
2	24h em água	a	12.5
3	48h em água	a	25
4	72h em água	a	0
5	Controlo	b	12.5
6	24h em água	b	6.25
7	48h em água	b	18.75
8	72h em água	b	12.5
9	Controlo	c	12.5
10	24h em água	c	0
11	48h em água	c	0
12	72h em água	c	12.5

Quadro 1 – Resultados da taxa de germinação 2022 por tratamento e por classe de peso (a – 0,13 a 0,15 g; b – 0,16 a 0,17 g; 0,18 a 0,20 g).

Conclusão

Só se justifica conservar sementes recentes de alfarrobeira para germinação em água e as taxas de germinação (ao 30º dia) foram baixas, pelo que outros tratamentos (choque térmico, fitohormona) podem ser mais eficazes que os aqui partilhados.



Kheira M. Mouffok^{1,2}, Rania Slama^{1,2}, Miguel Vilas-Boas^{1,2}, Soraia I. Falcão^{1,2*}

¹Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253, Bragança, Portugal

²Laboratório para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

* sfalcao@ipb.pt

Introduction

Honeydew honey is produced by honeybees from the exudates of living parts of plants or excretions of sucking insects residing on plants, it has impressive antioxidant properties, offering a natural and healthful boost to your well-being.

This study aimed to characterize the phenolic composition and antioxidant activity of honeydew honey produced from *Quercus pyrenaica* forests. For this purpose, 37 samples harvested in September 2021 were collected from four apiaries: Espinhosela (ESP), Paço (P), Ciradilha (CIR), and Rio de Fornos (RDF), all located in Montesinho Natural Park, Bragança, Portugal

Results

Table 1. Phenolic compounds quantification in the honey samples include: (mean +/- SD).

Tr (min)	Proposed compound	Espinhosela (mg/kg)	Paço (mg/kg)	Rio de fornos (mg/kg)	Ciradilha (mg/kg)
1.08	Gallic acid	0.90	0.56	1.58	1.17
1.24	Protocatechuic acid	4.23	2.80	5.59	4.55
1.82	Caffeic acid	11.26	8.66	17.05	16.09
3.03	p-Coumaric acid	2.02	2.68	6.82	5.20
3.32	Ellagic acid	15.06	6.87	15.51	14.45
5.96	Salicylic acid	1.18	1.39	3.07	1.95
6.52	Camphoric acid	2.45	2.27	6.87	5.08
6.79	cis,trans-Abscisic acid	5.70	2.77	4.61	4.68
7.47	Pinobanksin-5-methyl-ether	22.18	14.07	28.68	30.51
8.18	Pinobanksin	10.51	7.37	15.06	18.45
9.5	Quercetin-dimethyl-ether	1.24	0.47	1.92	1.39
9.69	Caffeic acid isoprenyl ester	1.47	0.53	5.38	1.81
9.93	Chrysin	9.34	6.81	20.64	17.68
10.08	Pinoembrin	6.69	3.91	7.22	10.54
10.22	galangin	7.79	6.08	8.19	15.35
10.75	Caffeic acid cinnamyl ester	0.29	0.21	0.38	0.77

Methods

Phenolic compounds
Extracted with amberlite XAD-4[®], analysed by LC-DAD-ESI/MS)

Antioxidant activity
DPPH and Reducing power

Conclusions

The analysis of the UV spectra, along with the identification of molecular ions [M-H]⁻ and MSⁿ fragmentation, allowed for the identification of:

- Approximately 17 **phenolic compounds** (phenolic acids, isoprenoids, and flavonoids).
- The most abundant compounds were the flavonoids (chrysin and pinobanksin-5-methyl ether), followed by the phenolic acids (caffeic acid and ellagic acid)
- The phenolic profile of the samples was similar, with the CIR and RDF samples showing a higher phenolic content, which can be correlated with the geographical and climatic conditions.
- Regarding antioxidant activity, no significant variations were found in the DPPH and reducing power assays, indicating significant antioxidant activity among the samples.
- **DPPH EC50** values ranged from 0.005 mg/mL to 0.011 mg/mL,
- **The reducing power** values varied between 0.32 and 1.64 mg GAE/g, with the ESP and CIR samples presenting the highest values.

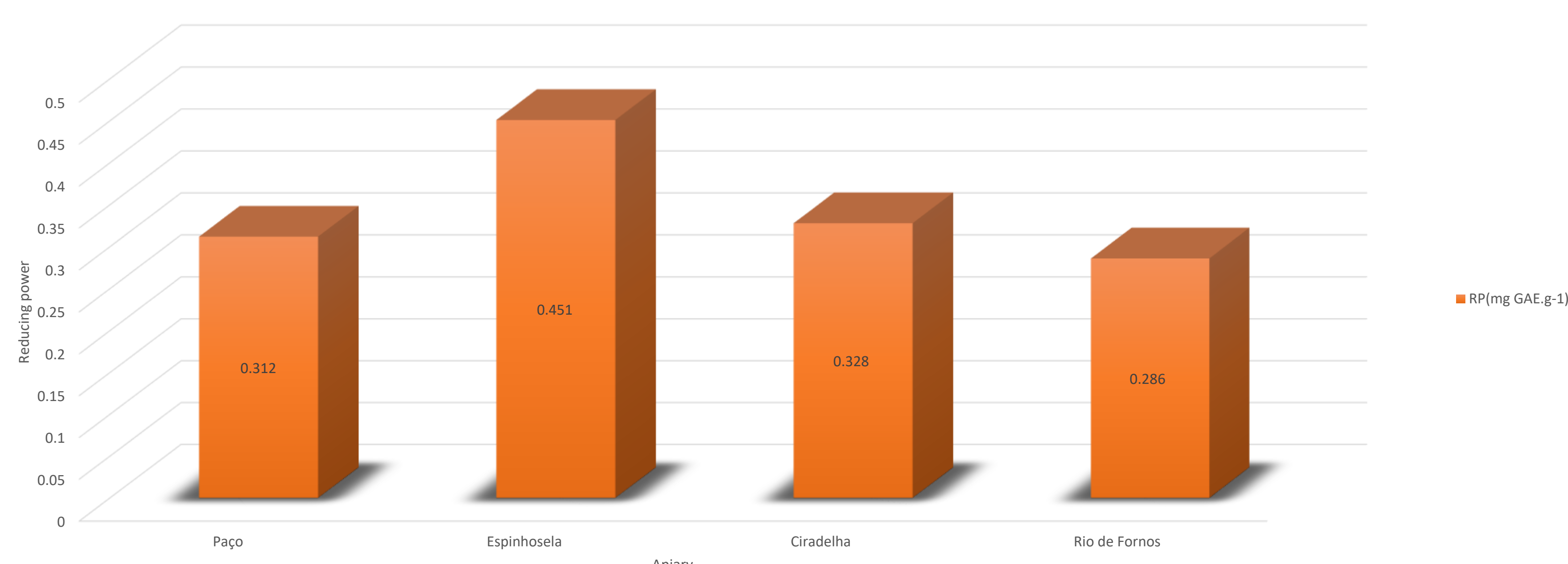


Figure 1. Reducing power (mg GAE.g-1)

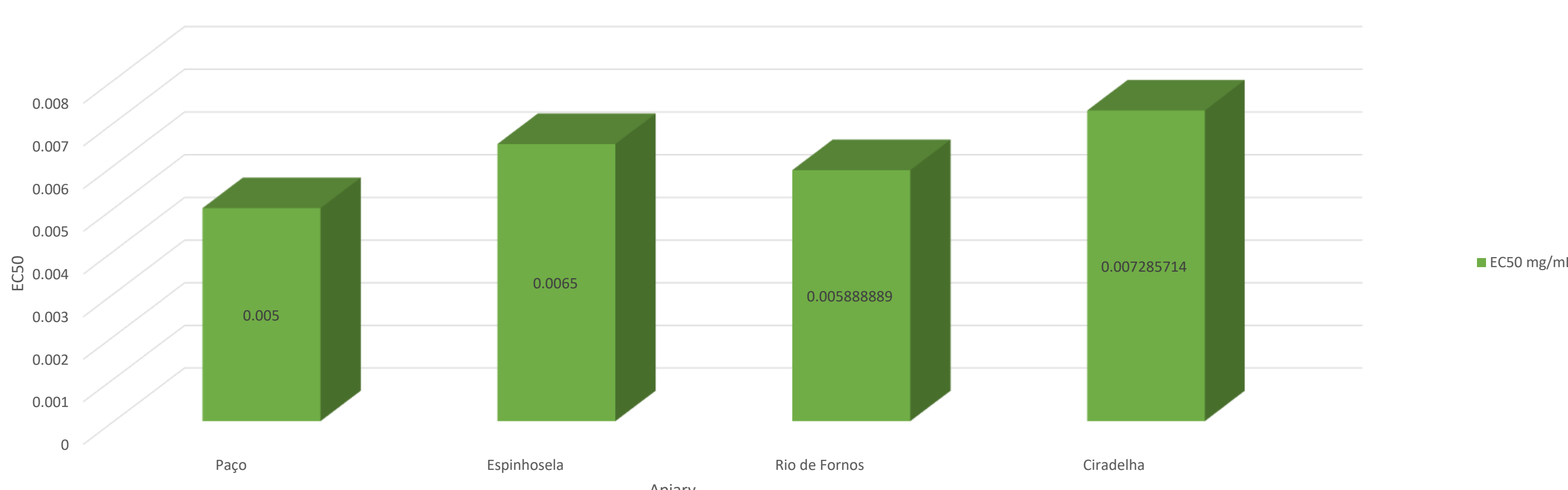


Figure 2. DPPH (EC50 mg/ml)



Formulação de Água Micelar com óleos essenciais de *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert, *Lavandula angustifolia* e *Rosmarinus officinalis* L.

Marina Oliveira¹, Maria João Sousa^{2*}, Olívia Pereira²

¹ESA, Instituto Politécnico de Bragança,

²Cimo, Instituto Politécnico de Bragança

*joaos@ipb.pt

INTRODUÇÃO

A base da formulação foi água termal, da região de Trás os Montes, escolhida por ser uma solução natural rica em minerais, bacteriologicamente pura e com potencial terapêutico. Foram utilizados óleo essencial de Lavanda (*Lavandula angustifolia*) por suas propriedades sedativas e regeneradoras da pele; Camomila (*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert) pelos efeitos anti-inflamatórios, cicatrizantes e estimulantes; e o Alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) por ser utilizado em tratamentos como eczema. Para garantir a qualidade da formulação, foram realizados testes de estabilidade físico-química (pH, viscosidade, temperatura, cor, etc.) resistência microbiológica (teste de Challenger) e teste de irritação oftalmológica (HET-CAM).

METODOLOGIA

- ▶ Extração de óleo essencial: hidrodestilação, utilizando um aparelho Clevenger.
- ▶ pH: medidor de pH digital (pH 7310 wtw xylem brand inolab).
- ▶ UV-Visível: colorímetro (Chroma meter cr-400 konica minolta)
- ▶ Viscosidade: viscosímetro digital rotativo (Myr Viscotech VR 3000) com spindle L1 e velocidades de 200rpm.
- ▶ Testes cor/luz: 6 frascos de vidro (3 âmbar/3 transparentes) em temperatura ambiente e exposição a luz e 6 (3 âmbar/3 transparentes) frascos em temperatura ambiente no escuro.
- ▶ Teste HEM-CAM^[1]: 1mL da formulação cosmética diretamente na CAM de cada ovo com NaCl a 0,9% e NaOH a 10% como controlos negativo e positivo, respetivamente.
- ▶ Challenger^[2]: baseado na ISO 11930, com os microrganismos: *Candida albicans*; *Aspergillus brasiliensis*; *Staphylococcus aureus*; e *Pseudomonas aeruginosa*.

RESULTADOS

Foram observadas alterações nos espectros de UV-Visível, na viscosidade, no teste de cor/luz e teste oftalmológico.

No teste Challenger é possível afirmar que o conservante natural é viável para todos os microrganismos testados excepto a *C. albicans*, (único que se desenvolveu no final do teste) o que implica adição de um antifúngico.

Os resultados do pH apresentaram valores ácidos de 5,52 no tempo zero, sofrendo alteração após 3 dias, com valores de 6,3 e 6,5 estáveis e levemente ácidos (Fig.1).

Os resultados do HEM-CAM mostraram irritabilidade leve.

Alteração de pH

	T0	T3	T7	T15
4°C pH1	5,52	6,46	6,46	6,46
T.A.C. pH2	5,52	6,56	6,36	6,47
T.A.E. pH3	5,52	6,36	6,46	6,36
37°C pH4	5,52	6,46	6,46	6,47

Figura 1: Resultado Teste de pH.

As alterações de cor ocorreram nos primeiros 7 dias e a na amostra com corante natural (betalaínas), à luz e temperatura ambiente. (Fig.2)

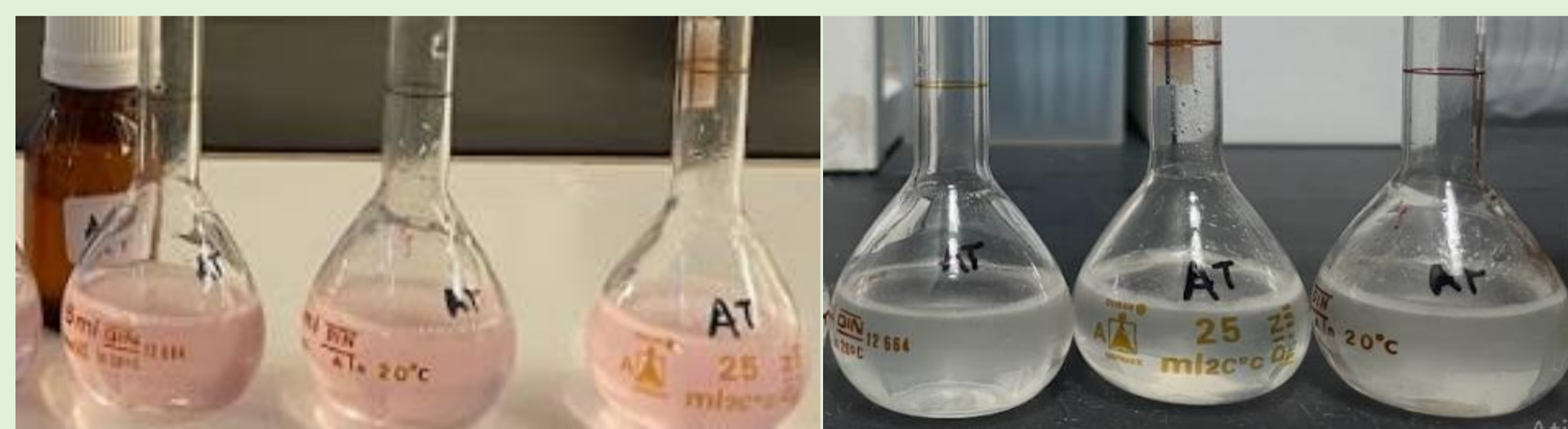


Figura 2: Teste cor/luz nos tempos T0 e T15.

CONCLUSÕES

Estes resultados, apontam para uma formulação cosmética com potencial, que visa proporcionar limpeza e hidratação à pele, auxiliar no tratamento da acne e proporcionar efeito relaxante.

BIBLIOGRAFIA

^[1] Steiling, W., Bracher, M., Courtellemont, P., & De Silva, O. (1999). The HET-CAM, a useful in vitro assay for assessing the eye irritation properties of cosmetic formulations and ingredients. *Toxicology in Vitro*, 13(2), 375–384. [https://doi.org/10.1016/S0887-2333\(98\)00091-5](https://doi.org/10.1016/S0887-2333(98)00091-5)

^[2] Siegert, W. (2012). ISO 11930—A Comparison to other Methods to Evaluate the Efficacy of Antimicrobial Preservation. *SOFW Journal-Seifen Ole Fette Wachse*, 138(7), 44.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT, Portugal) e aos fundos nacionais FCT/MCTES (PIDDAC) pelo apoio financeiro ao CIMO (UIDB/00690/2020 e UIDP/00690/2020) e SusTEC (LA/P/0007/2020).

Desenvolvimento de produtos com potencial gastronómico à base de polpa de medronho (*Arbutus unedo* L.)

Jorge André Oliveira^{1,2}, Filomena Gomes^{1,3}, Goretí Botelho^{1,3*}



1) Instituto Politécnico de Coimbra, Escola Superior Agrária de Coimbra, Bencanta, Coimbra, Portugal.

2) Instituto Politécnico de Coimbra, Escola Superior de Educação de Coimbra, Coimbra, Portugal.

3) Centro de Investigação em Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade (CERNAS), Instituto Politécnico de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra, Portugal. *goreti@esac.pt

Introdução: O chutney é um condimento agridoce e picante, feito à base de frutos, vegetais e/ou plantas aromáticas, com vinagre, açúcar e especiarias. O desenvolvimento de produtos inovadores à base de medronho assume-se como uma oportunidade de valorização deste fruto que tem vindo a ser cada vez mais cultivado (em pomares) e/ou recolhido no meio florestal natural.

Objetivo: desenvolvimento de formulações de chutneys utilizando medronhos (*Arbutus unedo* L.) enquanto matéria-prima principal e ensaios preliminares com vista à obtenção de gomas de fruta e de “marshmallows” à base de polpa de medronho.

Metodologia: Os medronhos foram triturados e as suas sementes e esclerídeos removidos por separação física para obtenção de polpa. Numa primeira etapa, desenvolveram-se três formulações de chutney, todas constituídas por polpa de medronho como base e incluindo diferentes matérias-primas: uvas passas e mel (CH2), abacaxi (CH5) e beterraba (CH6). Os três chutneys foram avaliados sensorialmente, por um painel de 66 provadores não treinados (escala hedónica estruturada de 5 pontos: 1-gosto pouquíssimo; 5-gosto muitíssimo) e também foram realizadas análises físico-químicas e de cor (sistemas CIE L*a*b* e CIE L*C*h°). Foram realizadas 12 formulações diferentes de gomas à base de polpa de medronho, contendo framboesa ou mirtilo para intensificar a cor e o *flavour* frutado das gomas. Finamente, desenvolveram-se duas formulações de *marshmallows* à base de polpa de medronho (Oliveira, 2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1: Características analíticas e coordenadas cromáticas dos 3 chutneys (média±desvio padrão).

	CH2	CH5	CH6
TSS ¹ (°B)	42,00±0,26	29,63±0,06	30,90±0,26
pH	3,49±0,06	3,42±0,00	3,50±0,05
Acidez titulável (%) ²	1,83±0,01	2,01±0,01	1,65±0,02
L*	28,30±1,4	31,30±0,60	19,10±0,40
a*	16,27±2,96	11,23±0,06	18,13±0,95
b*	8,63±1,53	13,73±0,06	-2,50±1,08
C*	18,43±3,36	17,80±0,00	18,33±1,00
h°	27,93±0,06	50,67±0,15	352,00±3,26

¹Teor de sólidos solúveis; ²ácido cítrico g/100g)

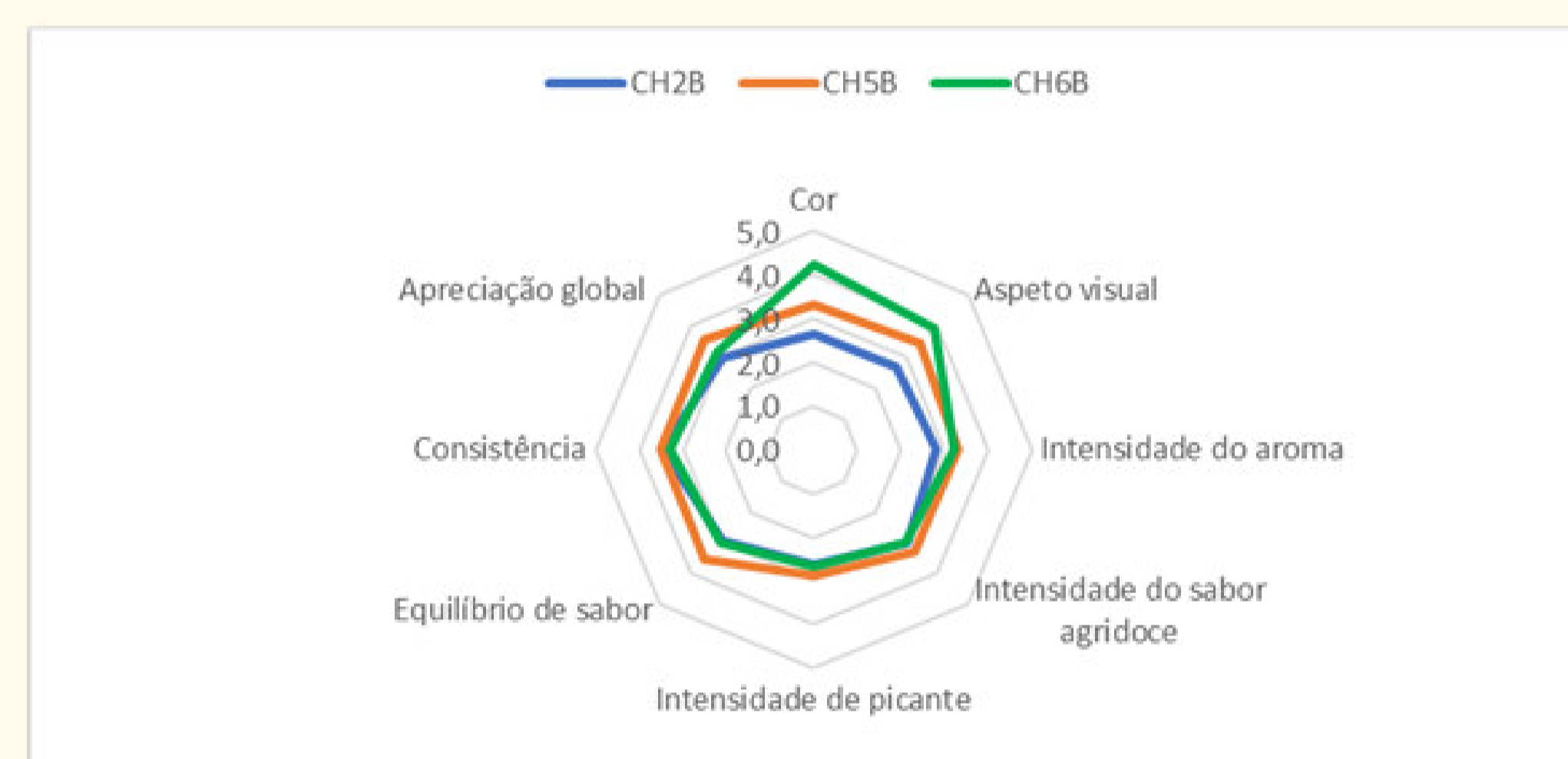


Fig. 2 – Resultados da prova sensorial hedónica dos chutneys (valores médios de 66 provadores).



Fig. 1 - Chutneys CH2, CH5 e CH6 (da esquerda para a direita).



Fig. 3 - Exemplos de gomas de medronho e framboesa.



Fig. 4 - Exemplo de marshmallow à base de medronho.

- Nos três chutneys foi atingido um valor de pH médio, menor ou igual a 3,5 e valores de teor de sólidos solúveis totais (SST) superiores a 30, condições estas necessárias para a sua estabilidade.
- Analisando os resultados da prova sensorial hedónica (figura 2), o chutney CH6, foi aquele que apresentou maior pontuação média de aceitação nos atributos “cor” e no “aspeto visual”, o que poderá estar relacionado com a sua cor, uma vez que possui um elevado contributo de vermelho (tabela 1).
- As gomas de frutos (figura 3) ainda necessitam de novos ensaios com ingredientes/aditivos alimentares que permitam aumentar a sua elasticidade.
- Os *marshmallows* à base de medronho (figura 4), apresentaram uma textura fofa e esponjosa semelhante à de um *marshmallow* convencional. No entanto, o seu *flavour* ainda precisa de ser otimizado, possivelmente, incorporando-se outros frutos naturalmente mais doces e/ou com *flavour* mais intenso.

Conclusão: Os produtos desenvolvidos, chutneys, gomas e *marshmallows*, têm como objetivo contribuir para a valorização do medronho e incrementar o seu potencial no setor agroalimentar, bem como, a sua utilização em apresentações gastronómicas.

Referência: Oliveira J.A.L., 2023. Desenvolvimento de produtos alimentares à base de medronho. Relatório de Estágio. Licenciatura em Gastronomia. ESEC/IPC.

Agradecimento: Financiamento pelo Projeto PDR2020-784-042742 RG-PCMG-Medronheiro.

Rácios N:K:P versus perfil nutricional de folhas de *Sonchus oleraceus* L.

Beatriz H. Paschoalinotto^{1,2,3}, Antonios Chrysagyris⁴, Miguel A. Prieto³, Nikolaos Tzortzakis⁴, Lillian Barros^{1,2}, Maria Inês Dias^{1,2,*}

¹ Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal;

² Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha (SusTEC), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal;

³ Grupo de Nutrición y Bromatología, Facultade de Ciencia e Tecnoloxía dos Alimentos, Universidade de Vigo, Campus de Ourense, 32004 Ourense, España;

⁴ Cyprus University of Technology, Department of Agricultural Sciences, Biotechnology and Food Science, Anexartiasias 33, 3036, Limassol, Cyprus;

*maria.ines@ipb.pt

Introdução

A bacia do Mediterrâneo contém uma ampla diversidade de Plantas Silvestres Comestíveis (PSC). *Sonchus oleraceus* L. é uma PSC colhida tradicionalmente na natureza para fins culinários e terapêuticos. Com o crescente consumo de produtos naturais funcionais aliado à pressão ambiental causada pela colheita irracional destas plantas, são prementes os estudos de domesticação e produção sustentável de PSCs. Enfocando os parâmetros de fertilização, sabe-se que estes têm uma grande influência na qualidade nutricional de vegetais folhosos.

Materiais e Métodos

Concentrações em mg/L de N:P:K nas diferentes soluções nutritivas:

Elementos	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6
N	100	200	100	200	100	200
P	47	47	70	70	105	105
K	250	250	350	350	525	525

Métodos oficiais AOAC Proteína bruta (PB, AOAC, 991,02)

gordura total (G, AOAC, 989,05)

fibras dietéticas totais (F, AOAC, 991,43)

cinzas (AOAC, 935,42)

hidratos de carbono (HC, por diferença)

Valor energético

4 x (PB + HC)

2 x F

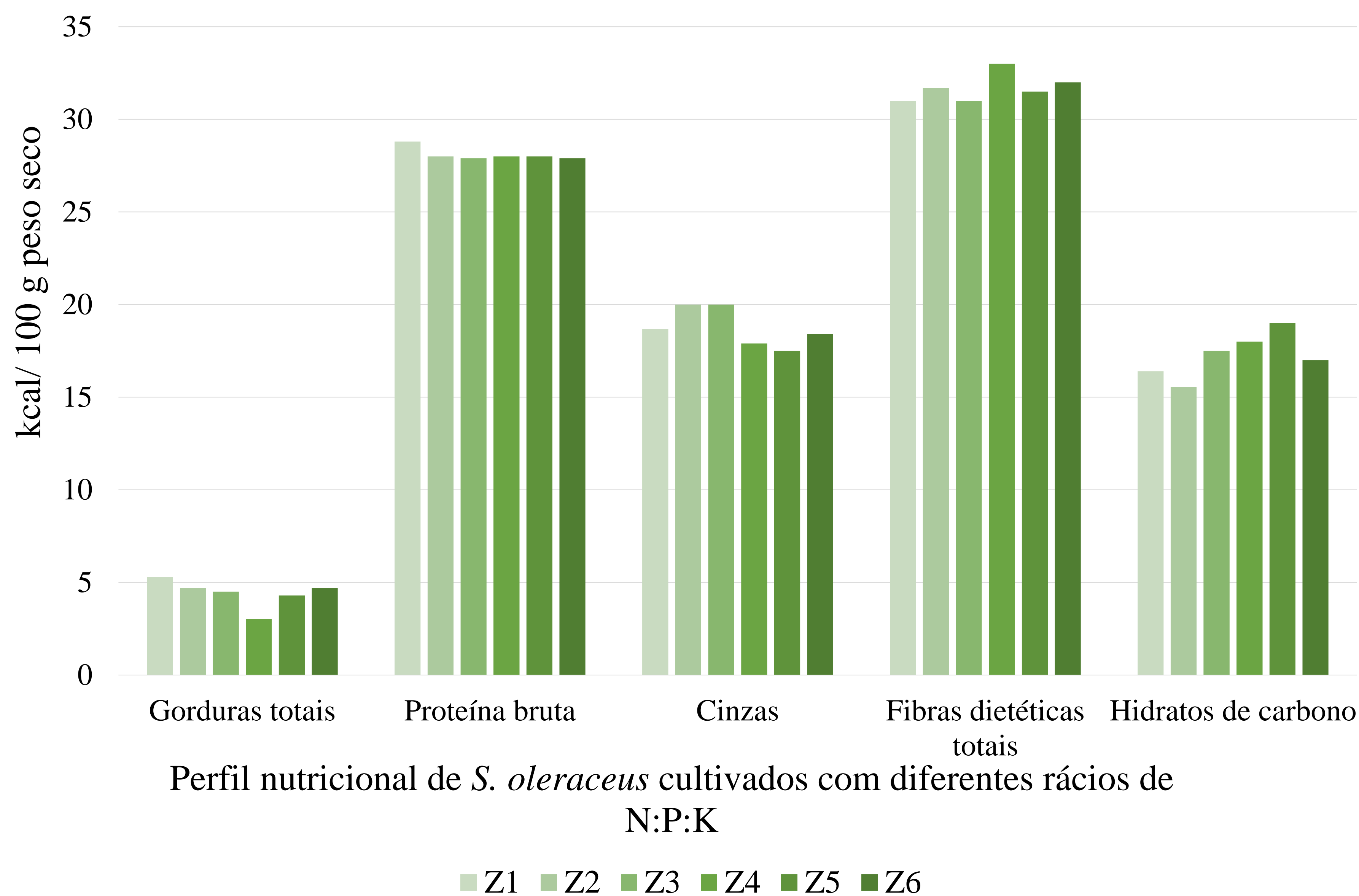
9 x G

Kcal/100 g de peso seco

Os perfis de **proteína bruta** e **fibras dietéticas totais** apresentaram-se inalteráveis nas 6 diferentes folhas de *S. oleraceus*.

S. oleraceus é apreciado pelo alto teor de gorduras, o qual foi significativamente afetado pelas diferentes soluções nutritivas.

Perfil nutricional



290,3±0,3 kcal / 100 g peso seco

Z1

Z4

Energia

278±6 kcal / 100 g peso seco

Conclusões

Com este estudo, verificou-se que a adequação da produção controlada de PSC conforme o perfil nutricional é viável através de soluções nutritivas com diferentes proporções de N:P:K.

Interação entre o sistema de produção, a absorção de nutrientes e o material vegetal, na produção e qualidade dos frutos do medronheiro



Rosinda Pato^{1*}, Goreti Botelho¹, Sandra Santos¹, Sandrine Ressurreição¹, Patrícia Figueiredo², João Gama³, Filomena Gomes¹

¹ CERNAS, IPC, Escola Superior Agrária de Coimbra, Bencanta, 3045-601 Coimbra, Portugal

² GreenClon, R Cruz Dom Pedro S/N, 3060-215 Cantanhede, Portugal

³ DRAPC, Rua Amato Lusitano, lote 3600-150 Castelo Branco, Portugal

*rlsp@esac.pt



Introdução: O medronheiro é uma espécie mediterrânica, tolerante ao stresse hídrico e aos incêndios florestais, características que o tornam relevante nos sistemas agroflorestais e no âmbito das alterações climáticas. A crescente valorização dos produtos associados ao medronheiro (frutos para consumo em fresco, aguardente, produtos de confeitaria), tem atraído cada vez mais interesse no seu cultivo e exploração em várias regiões do país em diferentes condições agroecológicas.

Objetivo: Avaliar dois sistemas de produção, regeneração natural (22 anos) e pomar (7 anos), instalados em Cambissolos e Leptossolos dístricos de xisto, respetivamente, relativamente ao ciclo de nutrientes, a sua relação com a produção e a qualidade do fruto (^oBrix, acidez, açúcares redutores), de modo a contribuir para a otimização da produção e gestão sustentável deste recurso endógeno.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO



1) Regeneração natural (Aziral, Oleiros)

- Plantas com 22 anos
- Sem fertilização



2a) Pomar 1 (Signo Samo, Pampilhosa da Serra)

- Plantas de origem seminal; Sem fertilização à plantação
- Fertilização ao 6^o ano:
 - Controlo (T0)
 - T1: 7:14:14, N:P:K+B, Mg, 140g/pl., (primavera/prim.)+“Corbigran”, 400g/pl. (outono/out.), ambos na projeção (proj.) copa
 - T2: similar ao T1, aplicação em 2 furos a 20 cm prof. na proj. copa
 - T3: similar ao T1, sem corretivo alcalinizante
 - T4: 6:20:18 N:P:K, 140g/pl., na proj. copa (prim.)
 - T5: 8:12:12 +Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn, Zn, 140g/pl., proj. copa (prim.)



2b) Pomar 2 (Signo Samo, Pampilhosa da Serra)

- Plantas de origem seminal (SE)
- Plantas clonais (AL)
- Fertilização à plantação (2007):
 - Controlo, sem fertilização (SE-0; AL-0)
 - CRF, 9:23:14, NPK+4MgO+0.1B; 8-9 meses, 30 g/planta
 - 133, 7:21:21, NPK; 140g/planta
- Sem fertilização posterior

RESULTADOS E DISCUSSÃO

PCA (Fig. 1):

- A regeneração natural, com maior idade, revela um melhor equilíbrio do ciclo de nutrientes, com maiores teores de Ca e Mg no solo e folhas, pH mais elevado e maior teor de K nas folhas. apresenta maiores teores em matéria orgânica
- Os pomares, mais jovens, apresentam maior teor de N nas folhas associado a um teor maior em matéria orgânica no solo

SOLO:

- pH ácido (4,6-5,5) (pomar 1: 5,0; pomar 2: 5,3; regeneração natural: 5,4)
- Teor elevado em matéria orgânica (4,1-6,0%) a muito elevado (>6,0%) (pomar 1; 6,6%)
- Maior camada orgânica na regeneração natural (7,6 vs 2,3 e 4,8 t.ha⁻¹ nos pomares)

NUTRIENTES NAS FOLHAS (Fig. 2):

- Teores de macronutrientes nas folhas, na generalidade, inferiores aos valores de referência indicados no Manual de Fertilização das Culturas (INIAV, 2022)

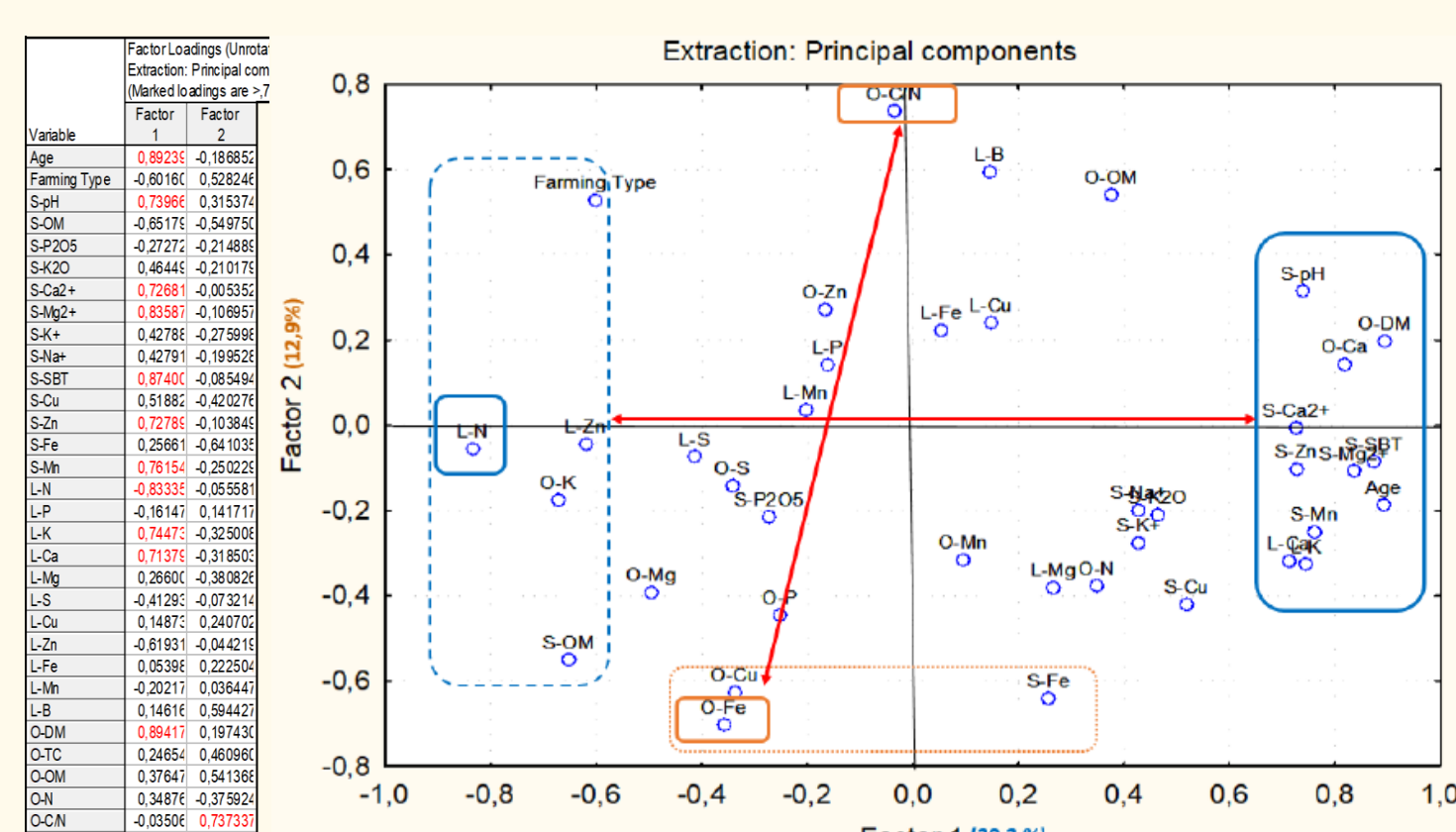


Fig. 1 - Caracterização da interação entre o solo (S), camadas orgânicas (O), planta (L, folhas), tipo de exploração (regeneração natural, pomares 1 e 2) e idade (22 e 7 anos) por análise PCA considerando as variáveis do quadro da esquerda.

Tabela 1 - Análise comparativa da produção e de parâmetros da qualidade do fruto.

Sistema de Produção	Produção (kg ha ⁻¹)	TSS (°Brix)	Acidez (g l ⁻¹ ácido málico)	Açúcares redutores (g/100g wf)
Regeneração nat.	496,78±29,5 ^b	24,75±0,43 ^b	9,48±0,38 ^a	11,22±2,05 ^b
Pomar 1	291,7±32,1 ^c	27,72±0,53 ^a	8,77±0,25 ^a	21,74±4,96 ^a
Pomar 2	898,25±66,27 ^a	24,56±0,33 ^b	9,15±0,21 ^a	14,91±0,38 ^{ab}
SE 0 ⁽¹⁾	289,09±24,58 ^b	25,79±0,84 ^a	10,80±0,64 ^a	15,60±1,06 ^a
SE 133	259,99±39,90 ^b	25,23±0,93 ^{ab}	9,61±0,58 ^{ab}	15,38±0,66 ^a
SE CRF	692,26±87,08 ^b	25,14±0,58 ^{ab}	9,11±0,37 ^b	14,29±1,54 ^a
AL 0	442,13±24,15 ^b	22,91±0,75 ^b	8,39±0,35 ^b	14,64±0,78 ^a
AL 133	1571,09±79,78 ^a	24,39±0,71 ^{ab}	8,40±0,35 ^b	15,33±0,61 ^a
AL CRF	1659,14±142,15 ^a	24,18±0,76 ^{ab}	8,80±0,40 ^b	14,15±1,00 ^a

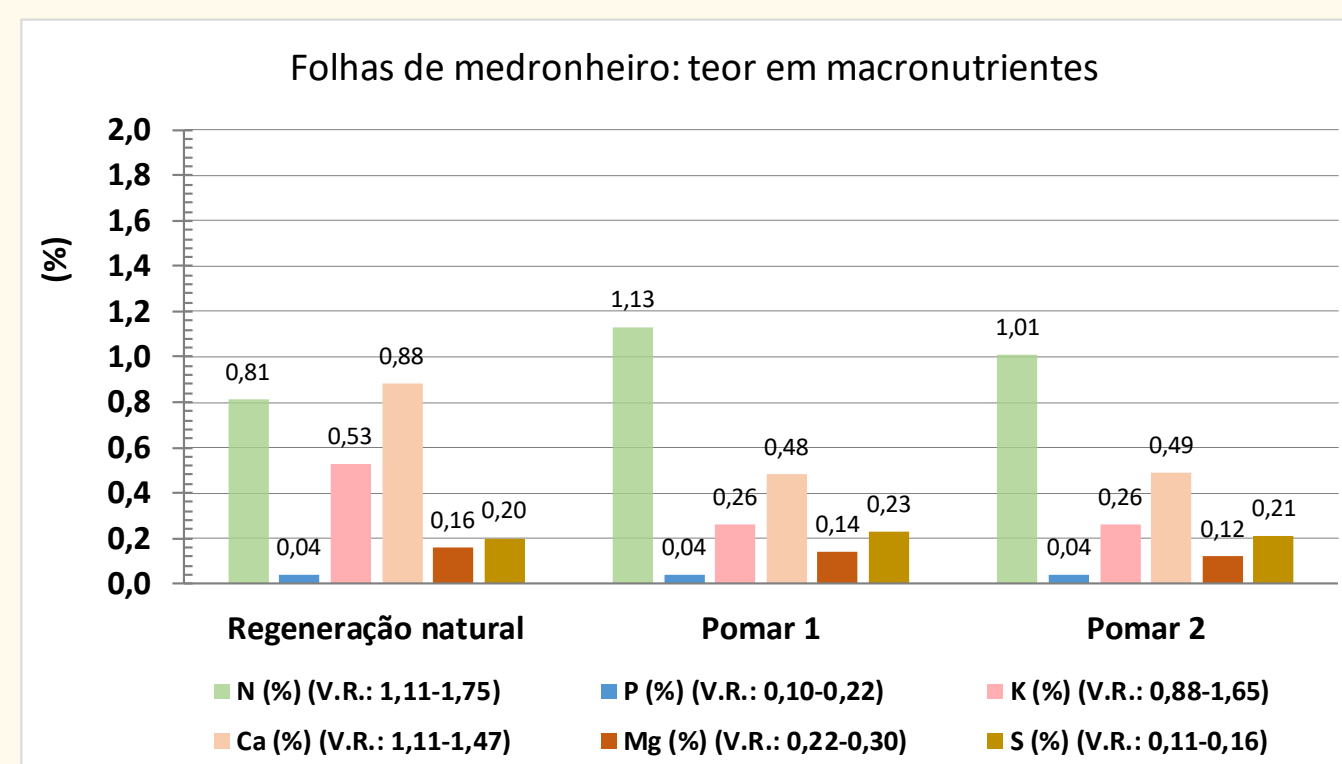
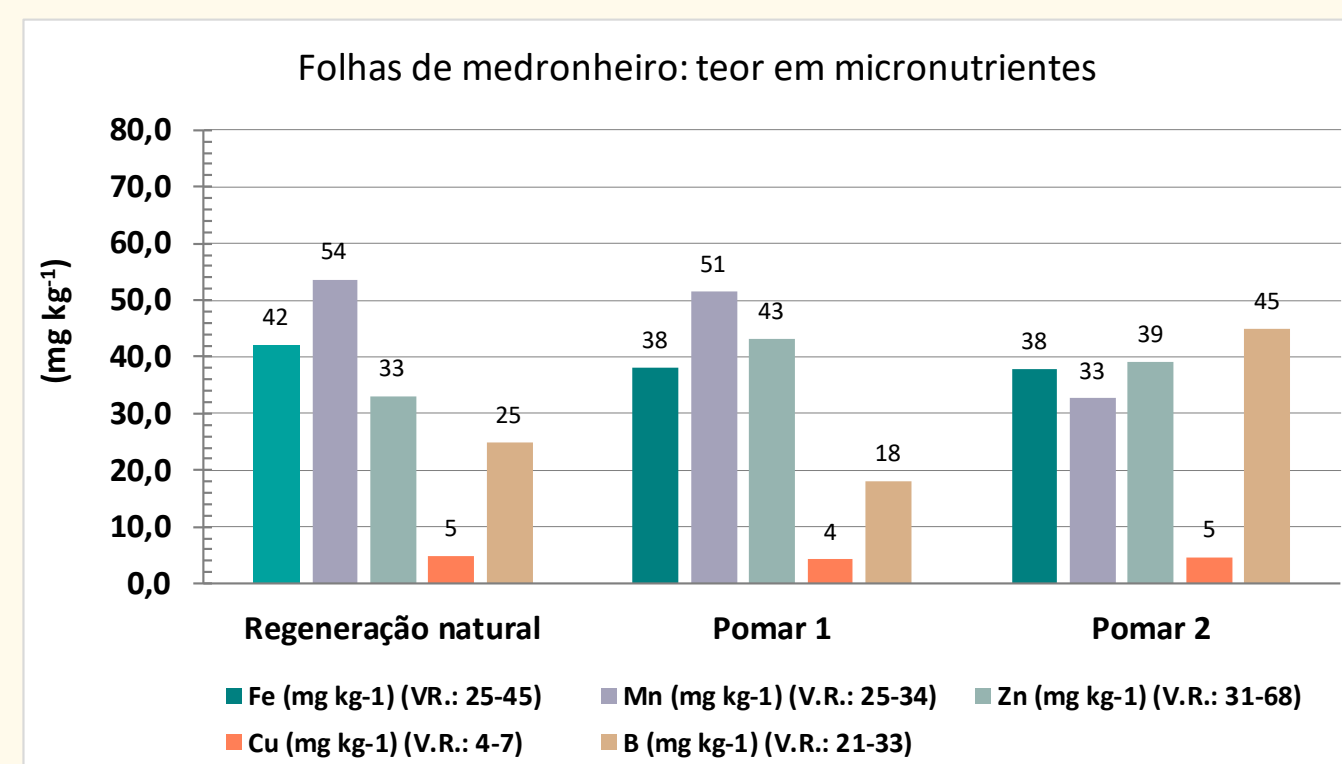


Fig. 2 - Teor em macronutrientes e micronutrientes nas folhas de medronheiro e indicação dos valores de referência (INIAV, 2022).



Conclusões:

- O estudo das relações entre os teores de nutrientes no sistema solo-planta, produção e qualidade dos frutos, contribui para um sistema de produção sustentável
- É relevante manter os resíduos orgânicos no solo e selecionar clones adaptados às condições agroecológicas do local
- A fertilização à plantação e/ou correção do solo, apresenta um efeito significativo na produção de frutos, após 7 anos
- As plantas clonais, com maior potencial produtivo, apresentaram melhor resposta à fertilização
- Acompanhar a fertilidade do sistema de produção através da realização de análise ao solo e material vegetal (folhas), com colheitas em épocas específicas (julho/agosto), para conhecer o estado nutricional do sistema de produção e contribuir para a realização de uma fertilização racional, de acordo com o potencial produtivo da parcela

Referência: Pato, R.L., Botelho, G., Franco, J., Santos, S., Ressurreição, S., Figueiredo, P., Gama, J. and Gomes, F. (2022). Interaction between farming type, nutrient uptake and plant material in strawberry tree fruit production and quality. Acta Hort. 1333, 275-284; DOI: 10.17660/ActaHortic.2022.1333.36 <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2022.1333.36>

Agradecimento: Co-financiamento pela União Europeia, através dos Projetos PRODER, Ref.^a 53106 e PDR2020-784-042742

Diversidade Nutricional de Acessos de Tomate de Mesa das Regiões Centro e Norte de Portugal

Alexis Pereira^{1,2}, Mikel Añibarro-Ortega^{1,2}, Filomena Rocha³, Violeta Rolim Lopes³, Ana Maria Carvalho^{1,2}, Ana Maria Barata³, Lillian Barros^{1,2}, José Pinela^{1,2*}

*jpinela@ipb.pt

¹Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal

²Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha (SusTEC), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal

³Banco Português de Germoplasma Vegetal (BPGV), Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV), Braga, Portugal

Recursos Silvestres
Congresso Nacional

Introdução

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é uma cultura hortícola importante a nível mundial e desempenha um papel crucial na dieta mediterrânica, e o seu consumo é associado a um menor risco de doenças crónicas e degenerativas. Ao longo do tempo, o cultivo de tomate em sistemas agrícolas extensivos, levou ao surgimento de várias variedades tradicionais com características morfológicas e sensoriais distintas. No entanto, há uma escassez de dados na literatura que relacionem as características morfológicas do tomate com diferenças na sua composição. Como tal, o objetivo deste estudo foi caracterizar a diversidade nutricional de acessos de tomate de mesa originários das regiões Centro e Norte de Portugal, atualmente conservados no Banco Português de Germoplasma Vegetal.

Metodologia

15 Amostras (15 samples) from **Variedades** (Varieties):

- Comum
- Coração-de-boi
- Pequenino
- Rasteiro
- Miúdo

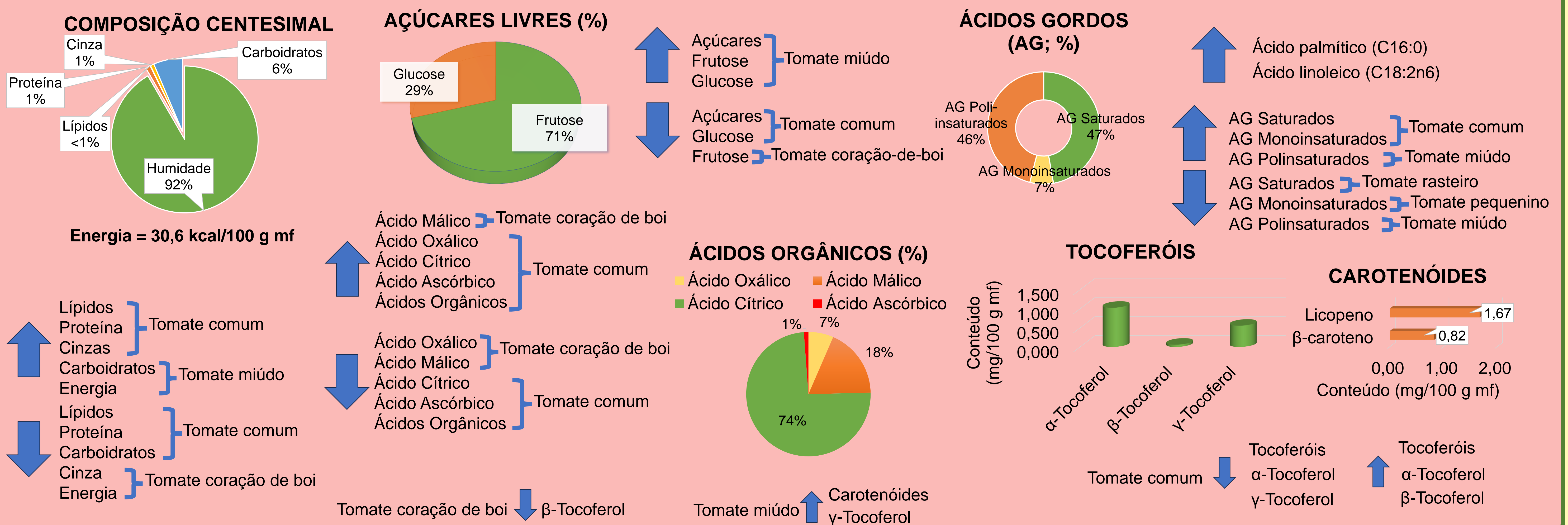
COMPOSIÇÃO CENTESIMAL (CENTESIMAL COMPOSITION):

- Humidade** (Moisture): Determinado gravimetricamente usando o leitor de humidade
- Cinza** (Ash): Determinado por incineração numa mufla a 550 ± 15 °C
- Gordura** (Fat): Após extração de Soxhlet, foi determinado gravimetricamente após remoção do solvente de extração
- Proteína** (Protein): Determinado pelo método de macro-Kjeldahl (N × 6,25)
- Carboidratos** (Carbohydrates): Calculado por diferença (100 - (m_{humidade} - m_{proteína} + m_{cinza} + m_{gordura}))
- Energia** (Energy): Calculado recorrendo a fator de conversão (4 × (m_{proteína} + m_{carboidratos}) + 9 × (m_{gordura}))

COMPOSIÇÃO QUÍMICA (CHEMICAL COMPOSITION):

- Açúcares** (1) - HPLC-RI
- Ácidos orgânicos** (2) - HPLC-DAD
- Ácidos gordos** (3) - GC-FID
- Tocoferóis** (4) - HPLC-FL
- Carotenoides** (5) - Espetrofotómetro

Resultados



Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) e aos fundos nacionais FCT/MCTES (PIDDAC) pelo apoio financeiro ao CIMO (UIDB/00690/2020 e UIDP/00690/2020) e SusTEC (LA/P/0007/2020); à FCT pelos contratos de J. Pinela (CEECIND/01011/2018) e L. Barros (CEEC Inst) e pelas bolsas de doutoramento de M. Añibarro-Ortega (2020.06297.BD) e A. Pereira (2023.00954.BD).



Conclusão

Os resultados obtidos serão úteis para estabelecer critérios para uma seleção racional das variedades de tomate de mesa mais promissoras do ponto de vista nutricional e químico. A sua inclusão em sistemas alimentares sustentáveis como alimentos saborosos e saudáveis poderá contribuir para a promoção de programas de nutrição mais ajustados às preferências e necessidades dietéticas dos consumidores.

As populações portuguesas de *Opuntia* spp. têm baixa diversidade genética



Carlos M. G. Reis^{1,2,3}, Maria Margarida Ribeiro^{1,2,4}

¹ Escola Superior Agrária de Castelo Branco, Qta Sr.^a de Mércules 6001-909, Castelo Branco, Portugal (creis@ipcb.pt)
² Centro de Biotecnologia de Plantas da Beira Interior, Qta Sr.^a de Mércules 6001-909, Castelo Branco, Portugal
³ CERNAS - Instituto Politécnico de Castelo Branco (FCT UID/AMB/00681/2013), Portugal.
⁴ Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal

Congresso Nacional dos Recursos Silvestres Bragança, 2023

1. Introdução

- O género *Opuntia* spp. pertence à família Cactaceae e tem origem na América Central. A figueira-da-índia (*Opuntia ficus-indica*) é a espécie mais importante sob o ponto de vista económico e é cultivada em vários países para a produção de fruto e de cladódios (Fig. 1).
- O. ficus-indica* foi introduzida na Península Ibérica no início do séc. XVI e encontra-se naturalizada na bacia Mediterrânica.
- Objetivo:** analisar a variabilidade genética de populações portuguesas de *Opuntia* spp. através de microsatélites nucleares (nuSSR).



Fig. 1 *Opuntia ficus-indica*

2. Material e métodos

- Analisaram-se 19 populações portuguesas de *Opuntia* spp. das espécies *O. ficus-indica* (16 pop.), *O. dillenii* (1), *O. elata* (1) e *O. robusta* (1) (Fig. 2);
- Amostraram-se 15 plantas por população.
- Três cultivares italianas de *O. ficus-indica*, “Bianca”, “Gialla” e “Rossa”, foram utilizadas como termo de comparação;
- Estudaram-se seis microsatélites nucleares [1];
- Os dados foram tratados como marcadores dominantes;
- Foi construída uma matriz binária, foram determinados os índices de similaridade de Dice e procedeu-se à análise de *cluster* pelo método UPGMA;
- Com base na matriz de distância genética de Nei foi feita a análise de coordenadas principais (PCoA);
- Foi realizada uma AMOVA para estimar os componentes da variância e a variação genética entre populações, dentro de grupos e entre grupos.

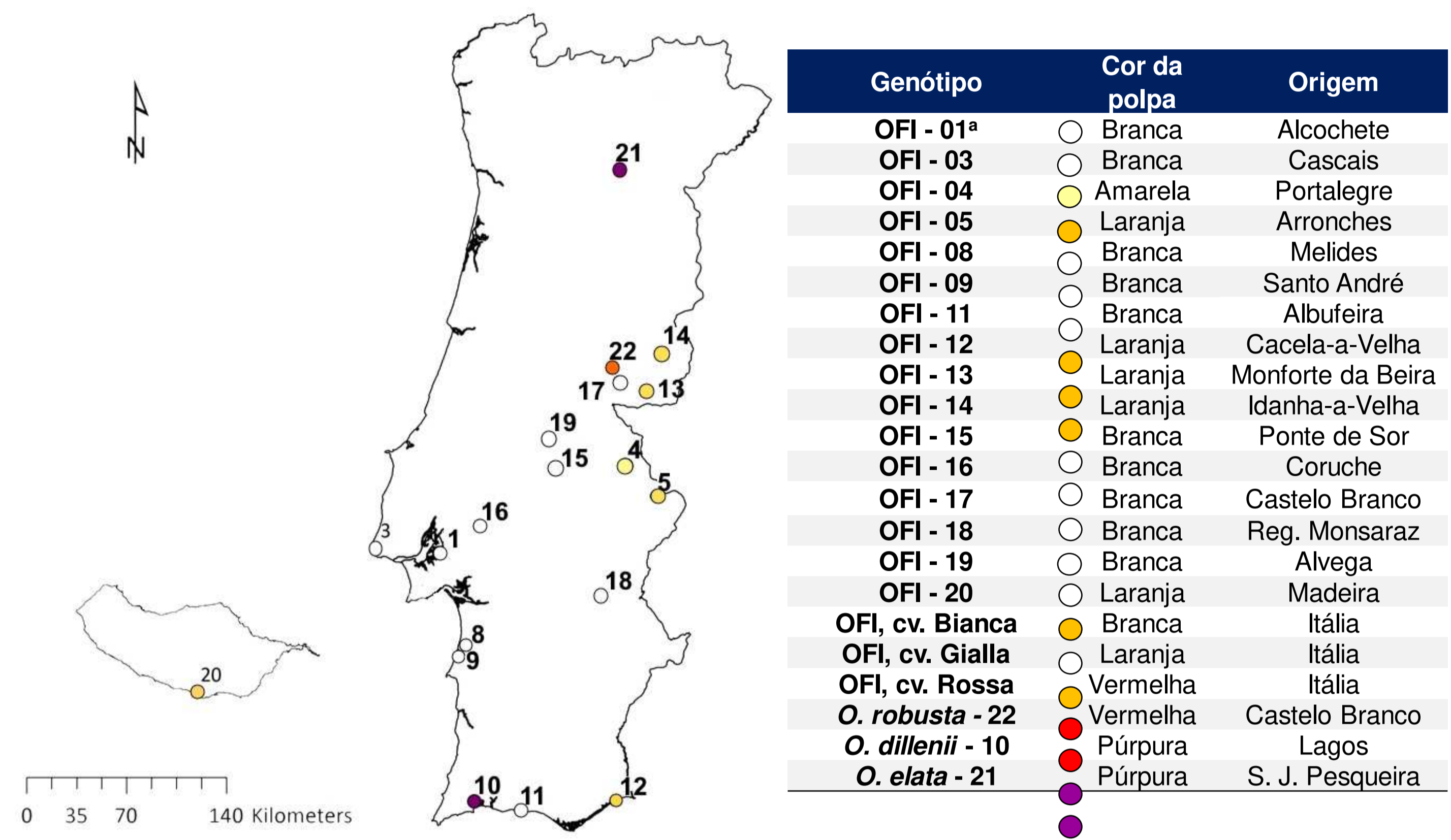


Fig. 2 Identificação e origem das populações de *Opuntia* spp. estudadas OFI – *Opuntia ficus-indica*; OFI-01^a – *Opuntia ficus-indica* f. *amyclaea*; cv. – cultivar.

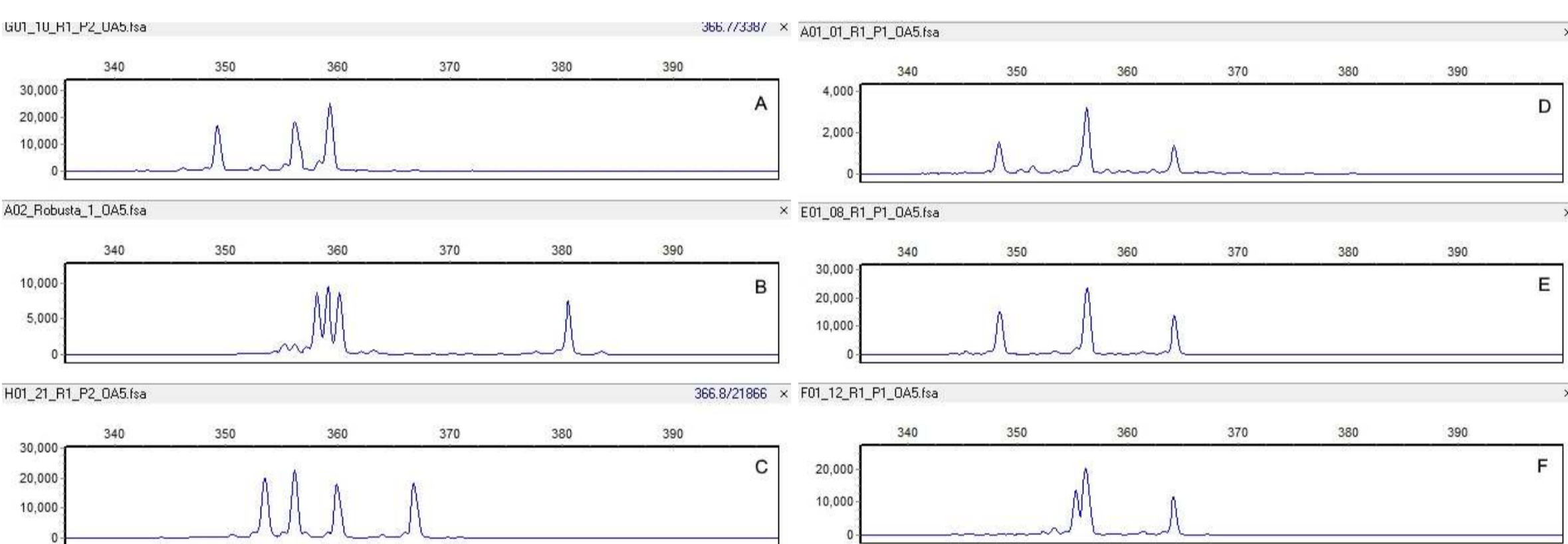


Fig. 3 Eletroferogramas nuSSR dos amplicões OA5 obtidos com DNA de quatro espécies de *Opuntia* spp. A – *O. dillenii*; B – *O. robusta*; C – *O. elata*; D – *O. ficus-indica* f. *amyclaea* (OFI-01); E – *O. ficus-indica* f. *ficus-indica* (OFI-08, polpa branca); F – *O. ficus-indica* f. *ficus-indica* (OFI-12, polpa laranja).

3. Resultados

- Em cada população estudada, os 15 indivíduos genotipados têm o mesmo perfil nuSSR (Fig. 3);
- A análise UPGMA revela quatro grupos com separação clara das quatro espécies de *Opuntia* spp. (Fig. 4);
- As populações portuguesas de *O. ficus-indica* estão distribuídas apenas em dois subgrupos (Fig. 4);
- O padrão de agrupamento não está relacionado com a origem geográfica;
- Na análise PCoA, as populações foram separadas de forma semelhante ao padrão do dendrograma UPGMA (Fig. 5);
- A AMOVA confirmou ($P < 0.0001$) a diferenciação entre grupos ($\Phi_{CT} = 86.7$). A variação é baixa entre as populações dentro da espécie e não há variação dentro das populações (Tabela 1);
- A forma espinescente de *O. ficus-indica* (f. *amyclaea*, OFI-01) apresenta o mesmo padrão nuSSR que as formas inermes (f. *ficus-indica*).

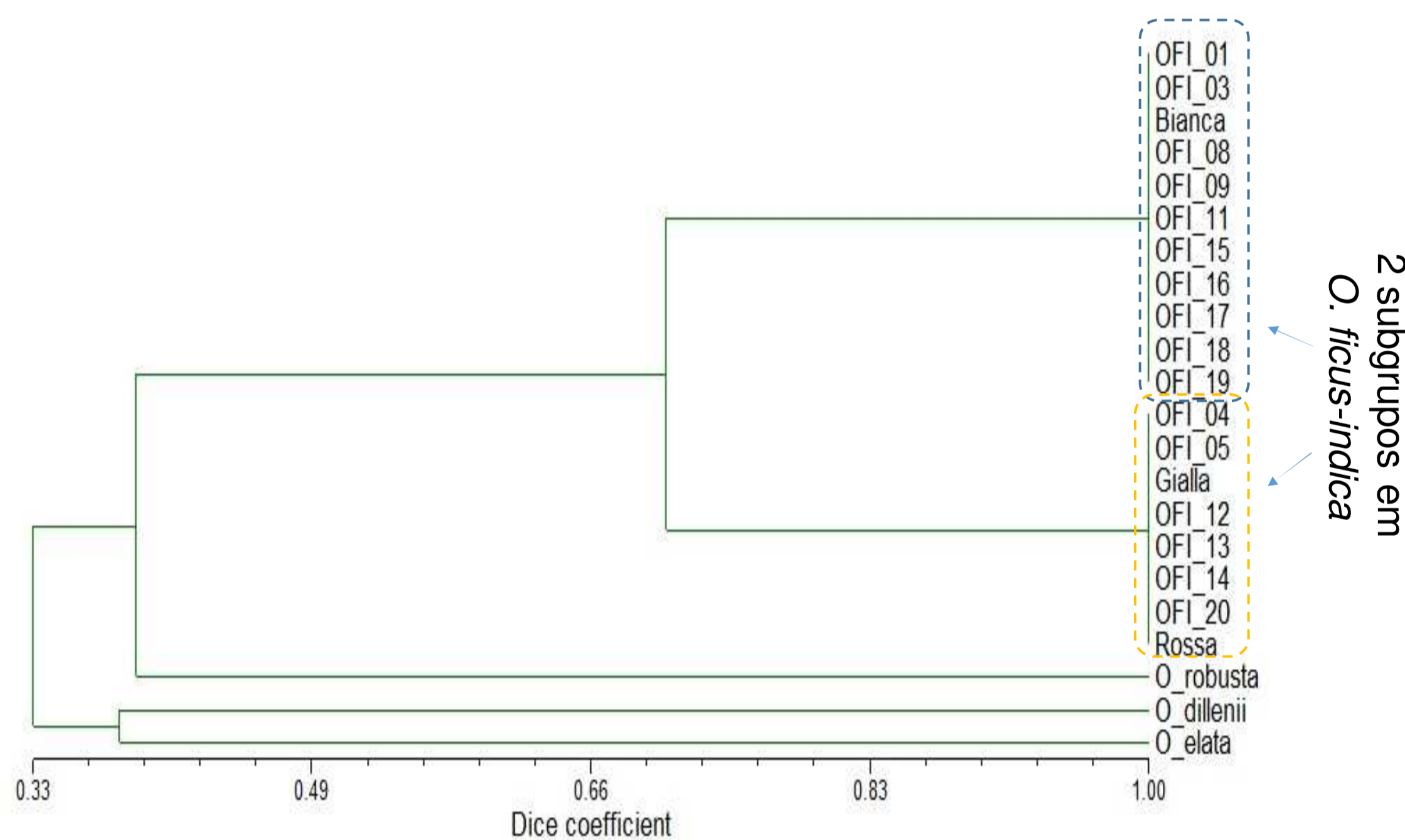


Fig. 4 Dendrograma baseado no coeficiente de Dice e utilizando o método de agrupamento UPGMA. OFI - *Opuntia ficus-indica*.

Tabela 1 Análise da variância molecular (AMOVA), considerando os dados agrupados em três grupos (A, B e C), de acordo com a análise de PCoA.

Fonte de variação	gl	SQ	Componentes da variância	Variância total	P
Entre grupos	2	1552.696	7.85732	86.72	<0.0001
Entre populações dentro dos grupos	19	339.512	1.20363	13.28	<0.0001
Dentro das populações	304	0,000	0,00000	0	<0.0001
Total	325	1892.208	9.06095		

4. Conclusões

- Os perfis nuSSR permitem a diferenciação clara ao nível da espécie;
- A ausência de variação dentro das populações sugere que são clones resultantes de propagação vegetativa;
- Nas quatro espécies estudadas verificou-se uma boa amplificação com o mesmo conjunto de pares de iniciadores, o que sugere a sua proximidade genética;
- Os marcadores nuSSR revelam um baixo nível de diversidade genética entre populações portuguesas de *O. ficus-indica*.

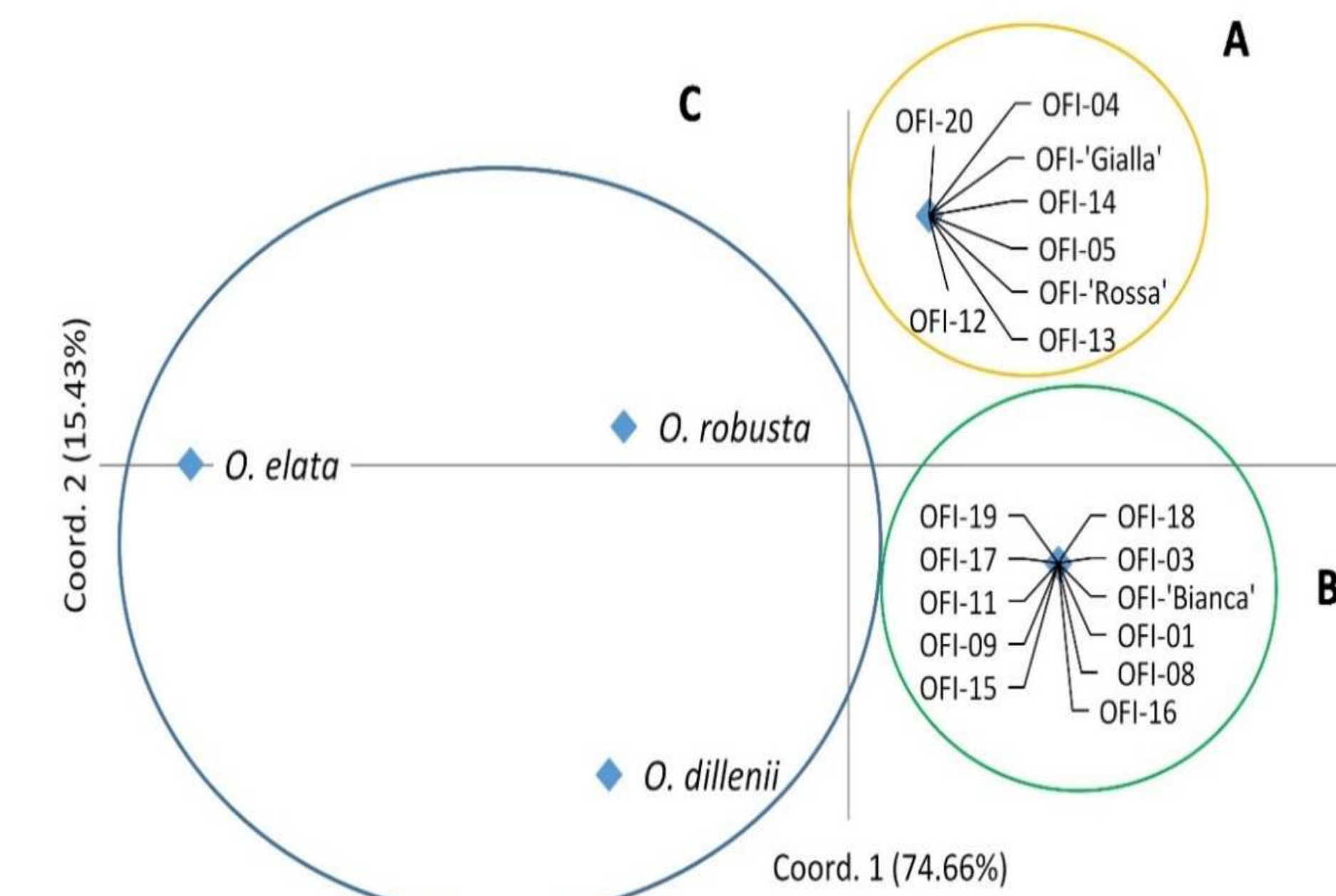


Fig. 5 Análise de coordenadas principais (PCoA) com base nas distâncias genéticas de Nei. OFI - *Opuntia ficus-indica*.

Referências

[1] Helsen, P., Verdyck, P., Tye, A., Desender, K., Van Houtte, N. & Van Dongen, S. (2007). Primer note: isolation and characterization of polymorphic microsatellite markers in Galapagos prickly pear (*Opuntia*) cactus species. *Molecular Ecology Notes*, 7, 454–456.

Produção de tubérculos e composição mineral foliar de tupinambo (*Helianthus tuberosus* L.) cultivado em diferentes densidades, tipo de propágulos e regimes de fertilização

M. Ângelo Rodrigues, Margarida Arrobas
CIMO/SusTEC, Instituto Politécnico de Bragança

Introdução

O tupinambo, ou alcachofra-de-Jerusalém, é comumente cultivada pelos tubérculos comestíveis, alimento para animais e como ornamental. Nos últimos anos o seu cultivo foi também equacionado para fins energéticos, designadamente para produção de bioetanol de primeira geração, a partir dos seus tubérculos ricos em açúcar, ou bioetanol (ou biodiesel) avançados, a partir de toda a biomassa lignocelulósica.



Materiais e Métodos

Durante três anos consecutivos foram realizados ensaios de campo no nordeste de Portugal. No período experimental foram impostas diferentes condições de cultivo, quanto à densidade de sementeira, adubação azotada e método de propagação. A cultura foi irrigada nos dois primeiros anos e cultivada em regime de sequeiro no terceiro. As densidades de plantação foram de 2, 3, 4 e 7 tubérculos m⁻². A partir do segundo foram também usadas sementes botânicas obtidas da cultura do ano anterior. Foram usadas as doses de azoto de 0 e 100 kg ha⁻¹ em delineamento fatorial com as densidades de plantação.

Resultados

A utilização de menores densidades de plantação (2 plantas m⁻²) originou maior produção de tubérculos e tubérculos com tendência para maior calibre (Quadro 1). A aplicação de azoto também teve consistência no aumento da produção de matéria seca. A composição mineral foliar foi pouco afetada pelas práticas de cultivo (dados não apresentados).

Quadro 1. Produção de matéria seca e massa fresca individual dos tubérculos em função do método de propagação, densidade de plantação e dose de azoto.

Ano	Propagação	Tratamento	Produção (kg ha ⁻¹ MS)	Peso dos tubérculos (g tubérculo ⁻¹)	
Primeiro ano (regadio)		Densidade (plantas m ⁻²)			
		7	8,8		
Segundo ano (regadio)	Tub.-semente	Densidade (plantas m ⁻²)			
		2	14,9 A	29,2 A	
		3	12,9 AB	25,1 A	
		4	10,6 A	23,9 A	
		Dose de azoto (kg ha ⁻¹)			
		0	10,6 B	23,3 B	
	100	15,0 A	28,9 A		
	Sem. botânica	Densidade (plantas m ⁻²)			
		2	9,9 A	25,1 A	
		4	6,9 A	23,8 A	
		Dose de azoto (kg ha ⁻¹)			
		0	7,6 A	20,7 B	
100		9,1 A	28,2 A		
Terceiro ano (sequeiro)	Tub.-semente	Densidade (plantas m ⁻²)			
		2	7,4 A	24,4 A	
		4	7,1 A	24,1 A	



Conclusões

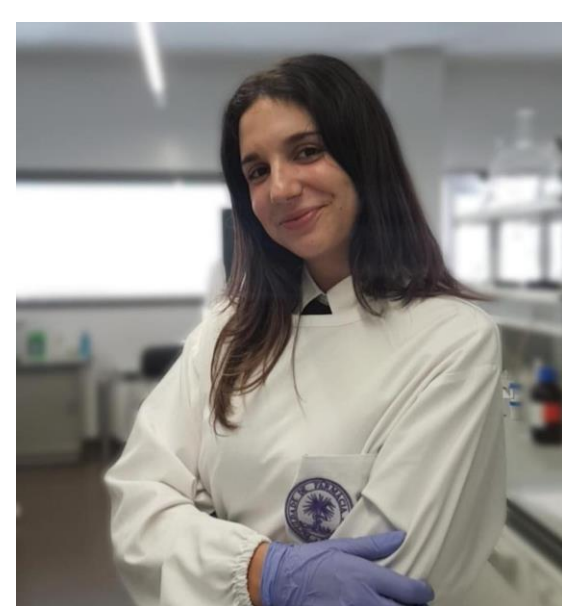
O material vegetal usado neste estudo, sem cultivar definida, apresentou elevado potencial de produção de tubérculos, embora de fraca regularidade e baixo calibre o que pode dificultar a mecanização da colheita. Os fracos resultados obtidos com semente botânica argumentam contra a sua utilização como alternativa aos tubérculos-semente. A adubação azotada pode melhorar a produção de tubérculos.

Agradecimentos: os autores agradecem à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) e aos fundos nacionais FCT/MCTES (PIDDAC) pelo apoio financeiro ao CIMO (UIDB/00690/2020 e UIDP/00690/2020) e SusTEC (LA/P/0007/2020).

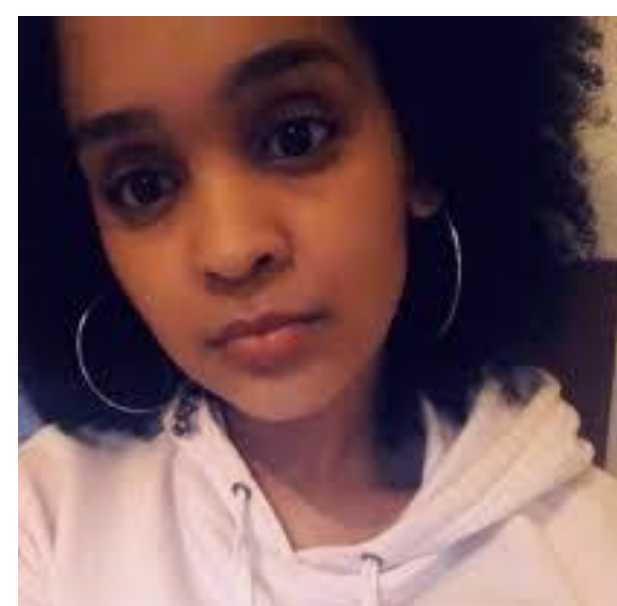




A framboesa vermelha como fonte de corantes antociânicos naturais



Matilde Rodrigues



Rosiane Rocha



António Nogueira



José Pinela



Lillian Barros

Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
Laboratório para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha (SusTEC), Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

Introdução

A framboesa vermelha (*Rubus idaeus* L.) é uma cultura em franco crescimento em Portugal e uma boa fonte de antocianinas. Estes pigmentos naturais podem ser usados no desenvolvimento de corantes alimentares e permitem obter diferentes tonalidades de cor, variando entre vermelho, laranja e roxo, consoante o pH do meio. Além disso, estes compostos proporcionam efeitos bioativos de interesse para a conservação do alimento e para a saúde do consumidor. Portanto, este trabalho foi realizado com o objetivo de desenvolver um extrato bioativo rico em antocianinas a partir de framboesa vermelha.

Metodologia

Foram usados métodos de extração intensificados por calor (EC) e ultrassons (EU). Os fatores tempo, proporção de etanol e temperatura ou potência inerentes aos métodos de extração foram combinados em desenhos experimentais acoplados à metodologia de superfície de resposta. Para otimização dos processos, o rendimento de extração e o teor de antocianinas (cianidina-3-O-soforósido e cianidina-3-O-glucósido) quantificado por HPLC-DAD foram usados como variáveis dependentes. Os modelos foram obtidos por ajuste dos dados experimentais a uma equação polinomial usando o software Design-Expert.

Resultados

Após analisar o efeito dos três fatores no rendimento de extração e no teor de antocianinas ilustrado na Fig. 1, foi possível concluir que o método EC permitiu obter rendimentos ligeiramente superiores, mas envolveu um processamento mais longo que o método EU (Fig. 2).

Os extratos antociânicos obtidos nas condições ótimas de extração foram estudados *in vitro* quanto à sua atividade antioxidante e mostraram capacidade de inibir a peroxidação lipídica e a hemólise oxidativa.

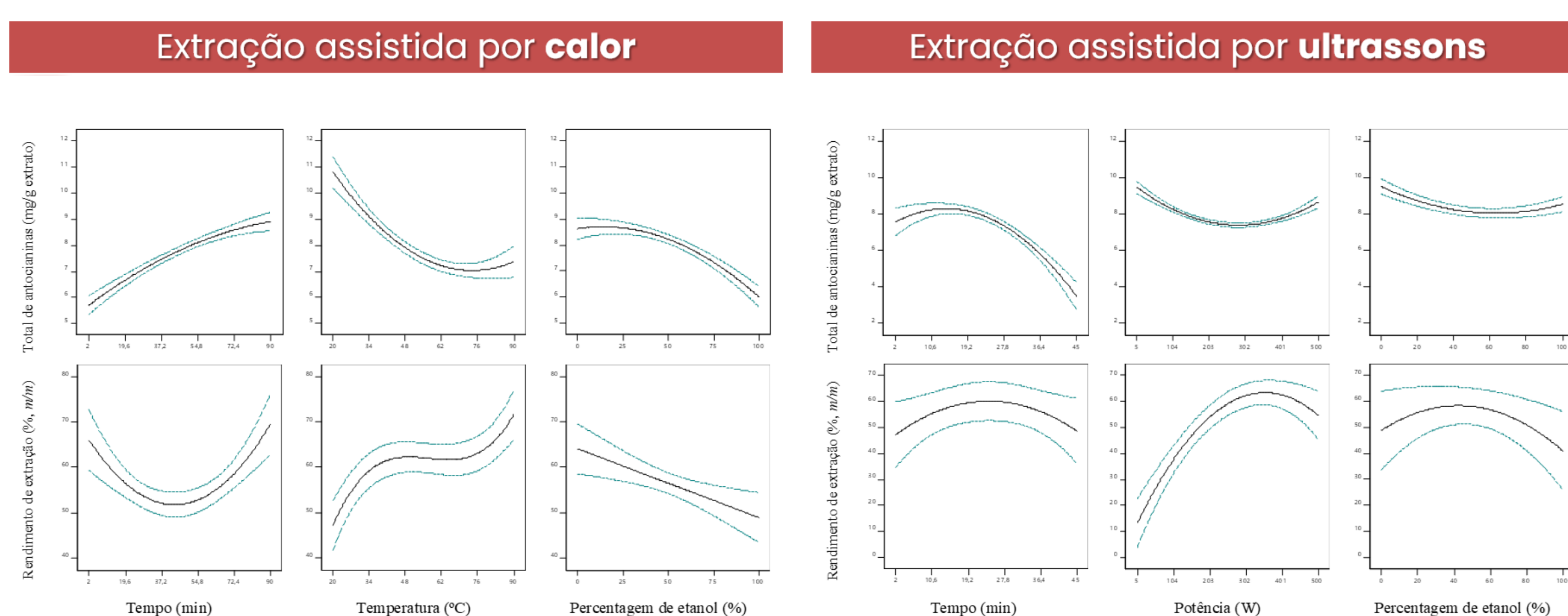


Fig. 1 Efeito dos três fatores no rendimento de extração e no teor de antocianinas.

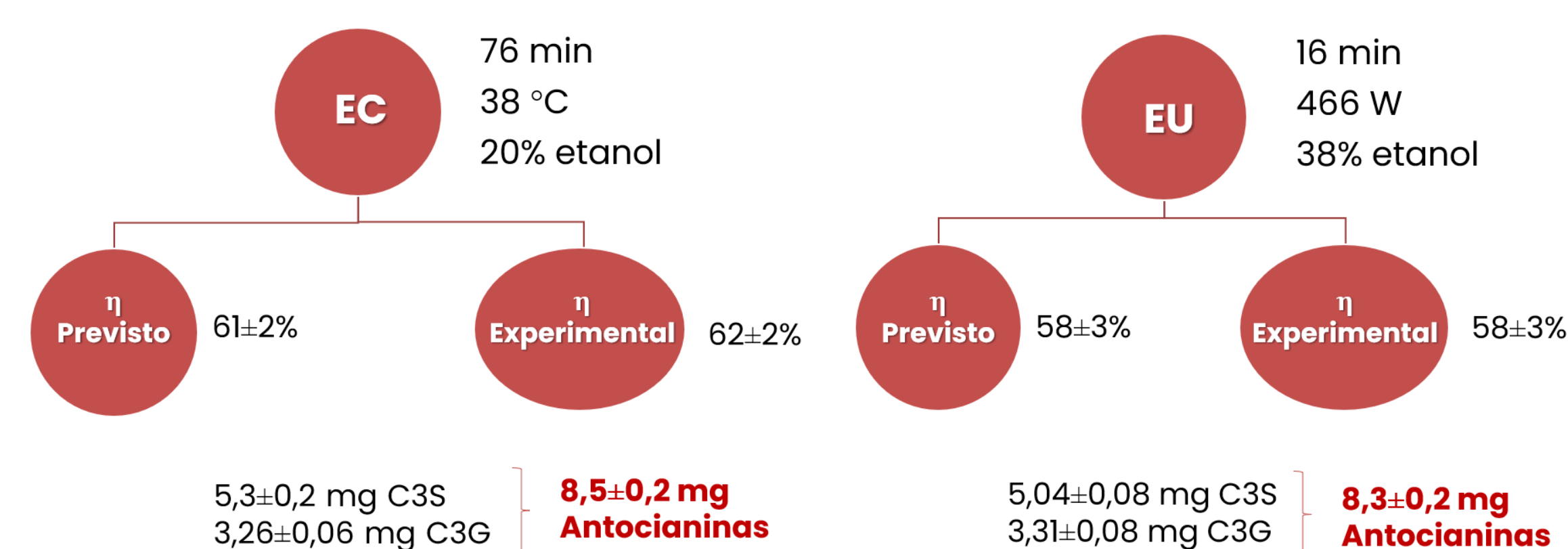


Fig. 2 Rendimento de extração e teor de antocianinas previstos pelos modelos polinomiais e obtidos aquando da validação experimental.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) e aos fundos nacionais FCT/MCTES (PIDDAC) pelo apoio financeiro ao CIMO (UIDB/00690/2020 e UIDP/00690/2020) e SusTEC (LA/P/0007/2020). Financiamento nacional pela FCT, no âmbito da celebração do contrato-programa de emprego científico com J. Pinela (CEECIND/01011/2018) e L. Barros (CEEC Inst.). Trabalho financiado pelo Projeto POCI-01-0247-FEDER-072241: IntegraValor, cofinanciado pelo FEDER através do Programa Operacional Competitividade e Internacionalização (POCI) do Portugal 2020. À empresa "Ponto Agrícola Unipessoal, Lda" pelo do material vegetal.

Conclusões

Os resultados deste trabalho destacaram a framboesa vermelha como fonte de corantes antociânicos naturais com efeito antioxidante que poderão ser explorados pela indústria alimentar e outros setores relacionados.





NUTRACEUTICAL COMPOSITION OF TUNISIAN BEE POLLEN TOWARDS ITS GEOGRAPHICAL ORIGIN

Since ancient times, humans have used natural resources to survive and evolve in their environment. As their use grew, they discovered that beekeeping products had medical benefits. Pollen is considered to be the male gametophyte of flowers. It is very rich in chemical components and has very interesting nutraceutical and pharmaceutical effects. This work therefore involves studying the physico-chemical properties of the pollen samples collected in Tunisia.

Authors

Asma Sakhaoui^{1,2}, Volkan Aylanc^{1,4,3}, M^a Shantal Rodriguez-Flores⁴, M^a Carmen Seijo⁴, Mondher Mejri², Miguel Vilas-Boas¹, Soraia I. Falcão^{*3}

¹CIMO/SusTEC, Instituto Politécnico de Bragança
²Higher Institute of Biotechnology of Béja, University of Jendouba, Tunisia
³Departamento de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto
⁴Department of Plant Biology and Soil Sciences, University of Vigo, Spain
^{*}sfalcao@ipb.pt

INTRODUCTION

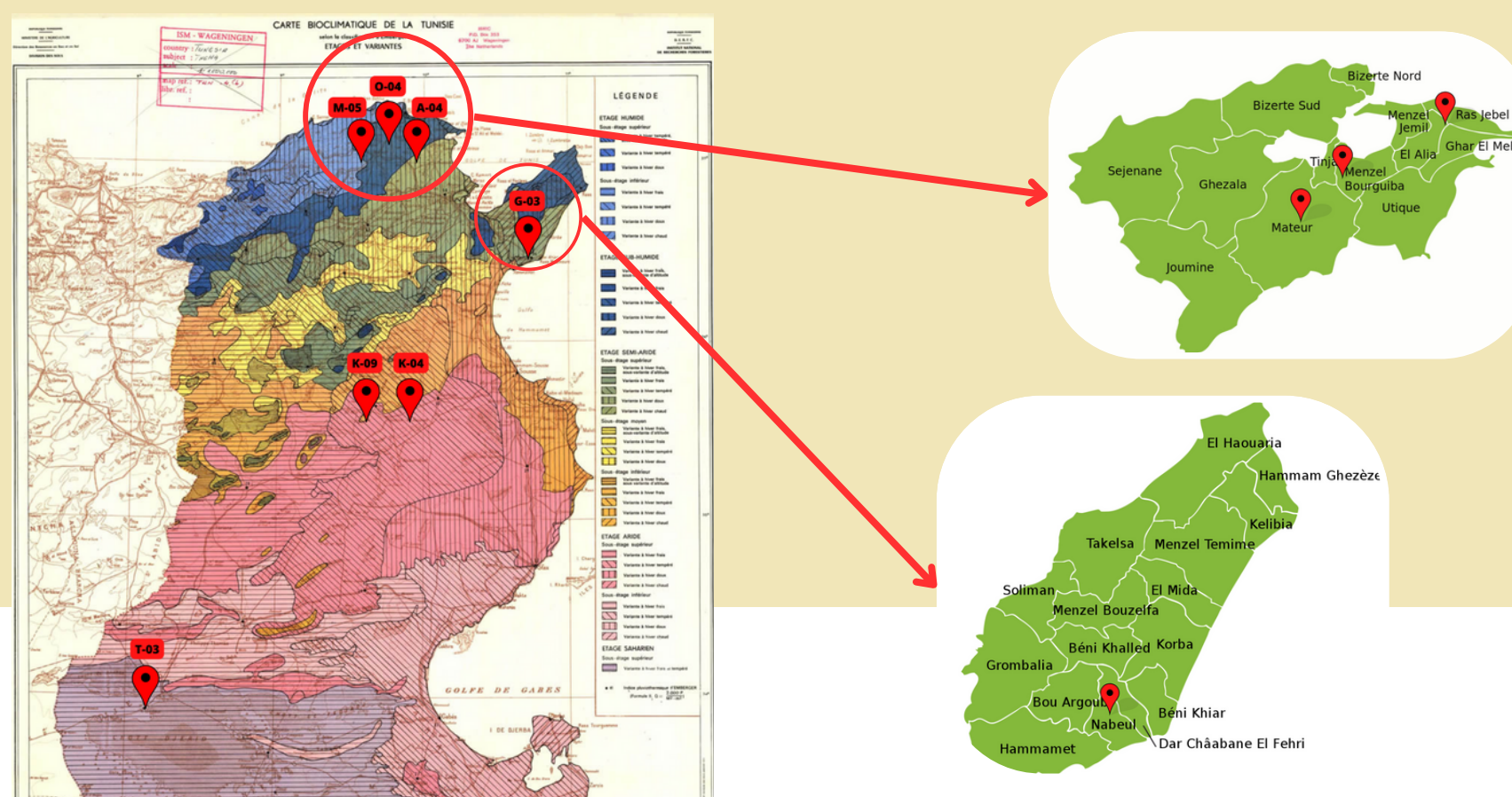
- Bee pollens are the male reproductive cells collected by honeybees from flower stamens by rubbing against it. The nutritional and medicinal value of bee pollen has been known for centuries [1].
- Pollen can be considered nutritional, as it contains essential components such as carbohydrates, proteins, lipids, vitamins, phenolic compounds and trace elements, etc [2].
- Bee pollen is also used for apitherapy because it has healing effects on different health problems [3]
- Pollen's main nutraceutical and pharmacological activities are anti-atherosclerotic action, anti-inflammatory action, detoxifying action, anti-cancer action, nutritional contribution, antimicrobial action, etc [4].

OBJECTIVES

- This study was designed to investigate the nutraceutical potential of polyfloral Tunisian bee pollen collected from different ecological gradient.

METHODS

- Seven polyfloral BP samples were collected from different geographical regions in Tunisia representing different ecological gradient and flora composition.
- The samples were cleaned of impurities and placed in glass boxes to be stored in the freezer, then dried during the study period.



ANALYSIS

Pollen analysis

Physical and chemical analysis:

- pH;
- Color;
- Moisture content;
- Ash content;
- Lipid content;
- Fatty acids;
- Protein content;
- Total carbohydrates;
- Energy.



Table 1: Location and period of collecting the samples of bee pollen in Tunisia

Samples	Location	Region	Period of collect
T-03	South-West	Tozeur-Tozeur	March 2022
G-04	North-East	Nabeul-Ghardaia	April 2022
M-05	North	Bizerte-Mateur	May 2022
A-04	North	Bizerte-Aousja	April 2022
O-04	North	Bizerte-Om Heni	April 2022
K-04	Centre	Kairouan	April 2021
K-09	Centre	Kairouan-	September 2021

RESULTS

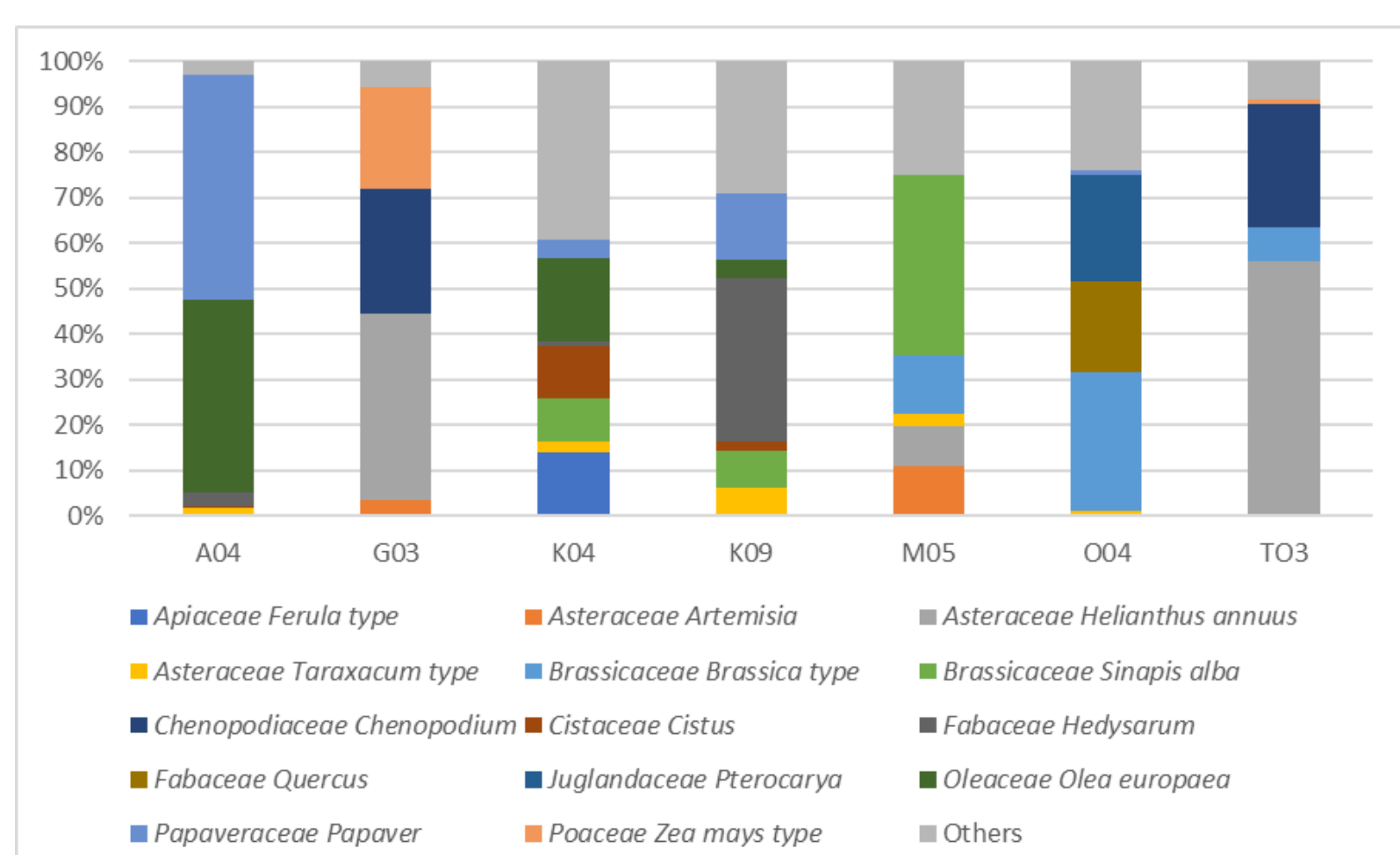


Figure 1: Pollen composition (%)

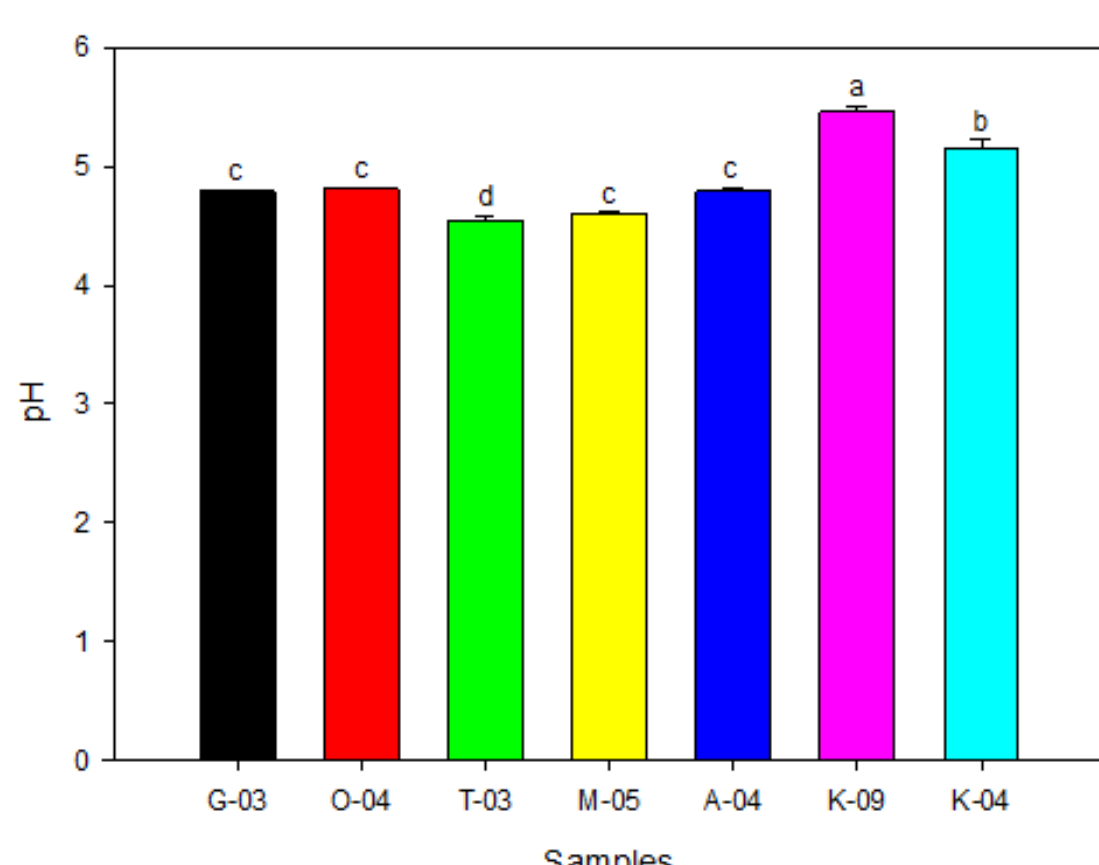


Figure 2: pH

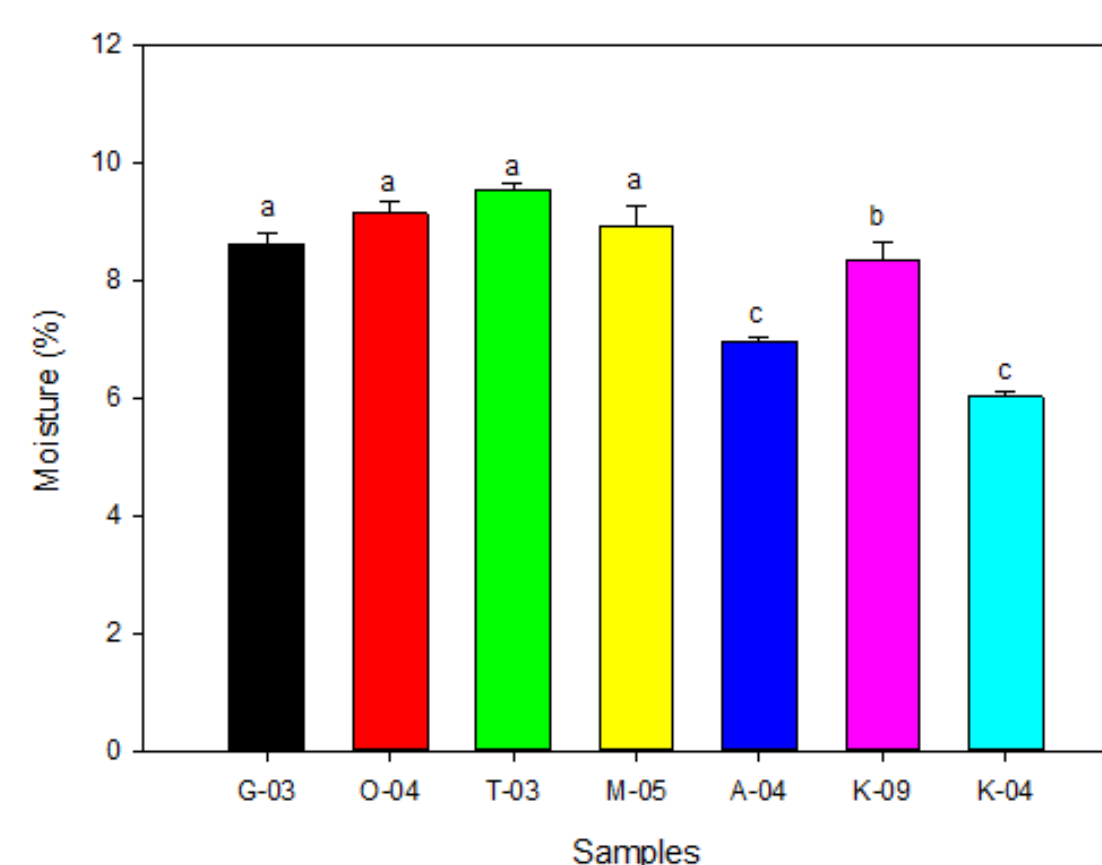


Figure 3: Moisture content (%)

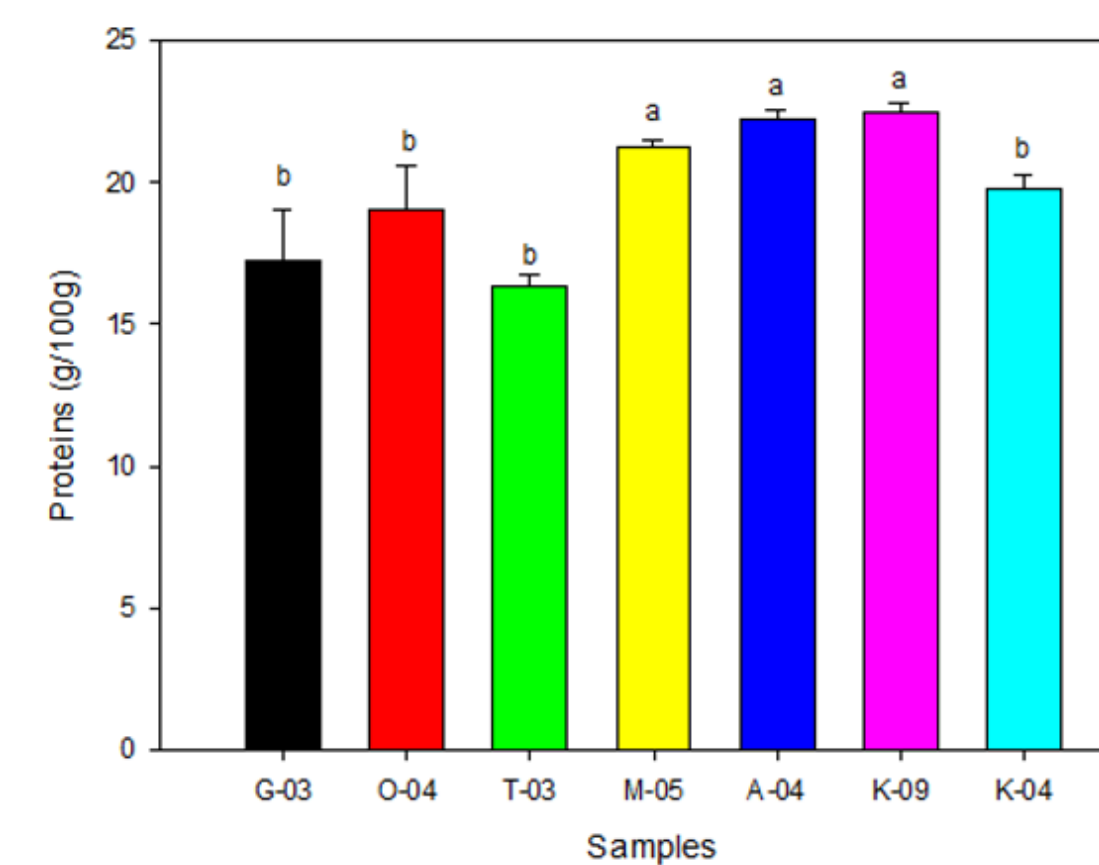


Figure 4: Protein content (g/100g)

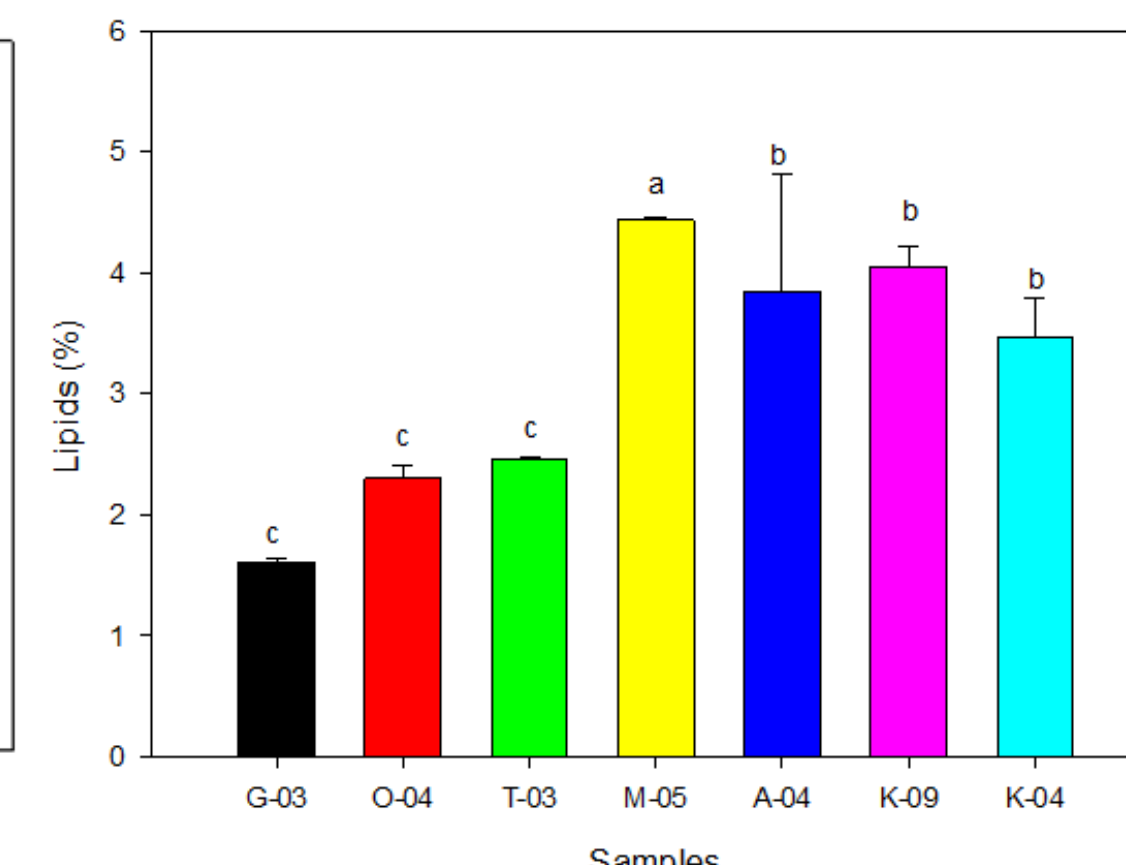


Figure 5: Lipid content (%)

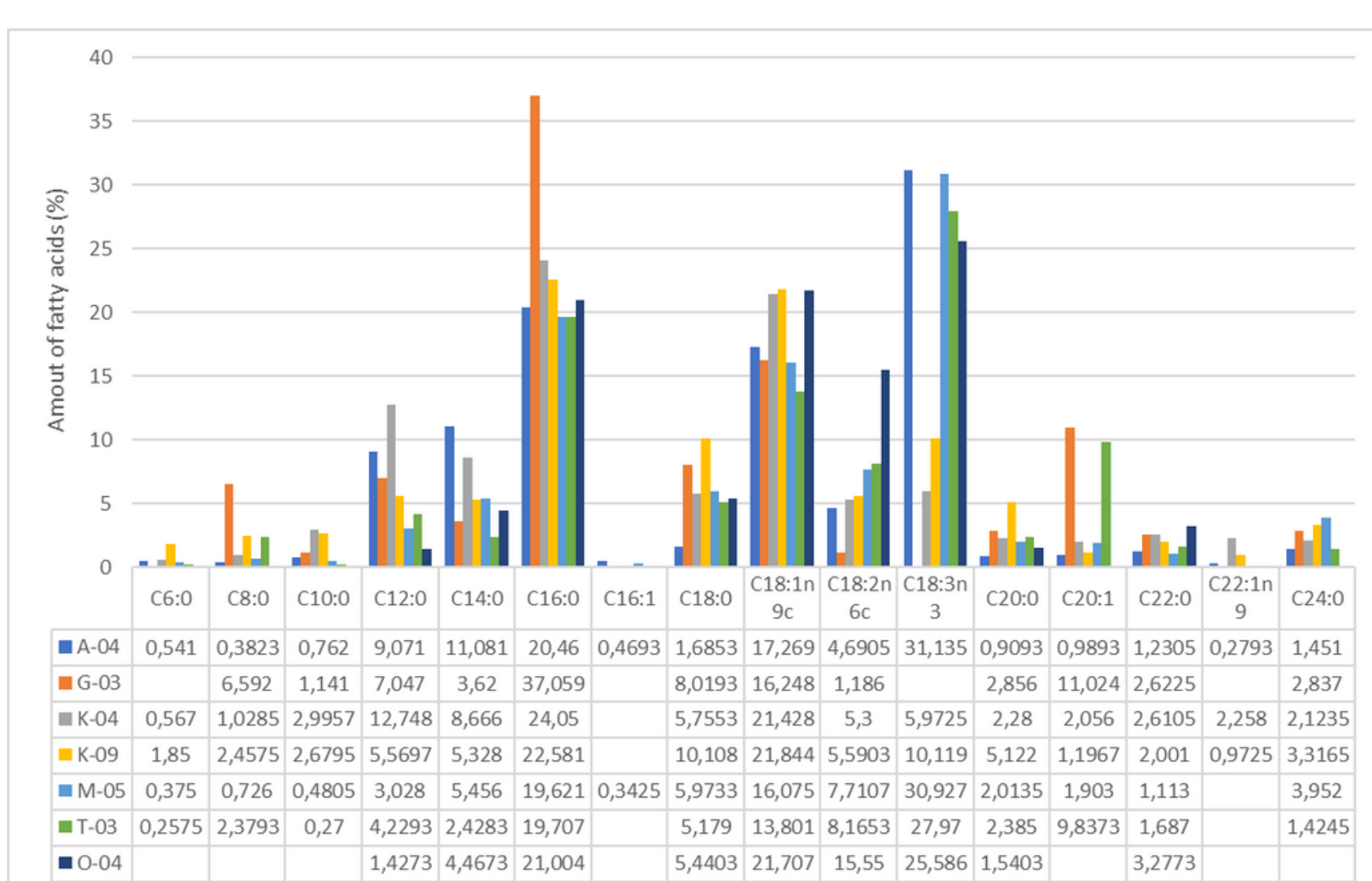


Figure 6: Amount of fatty acids (%)

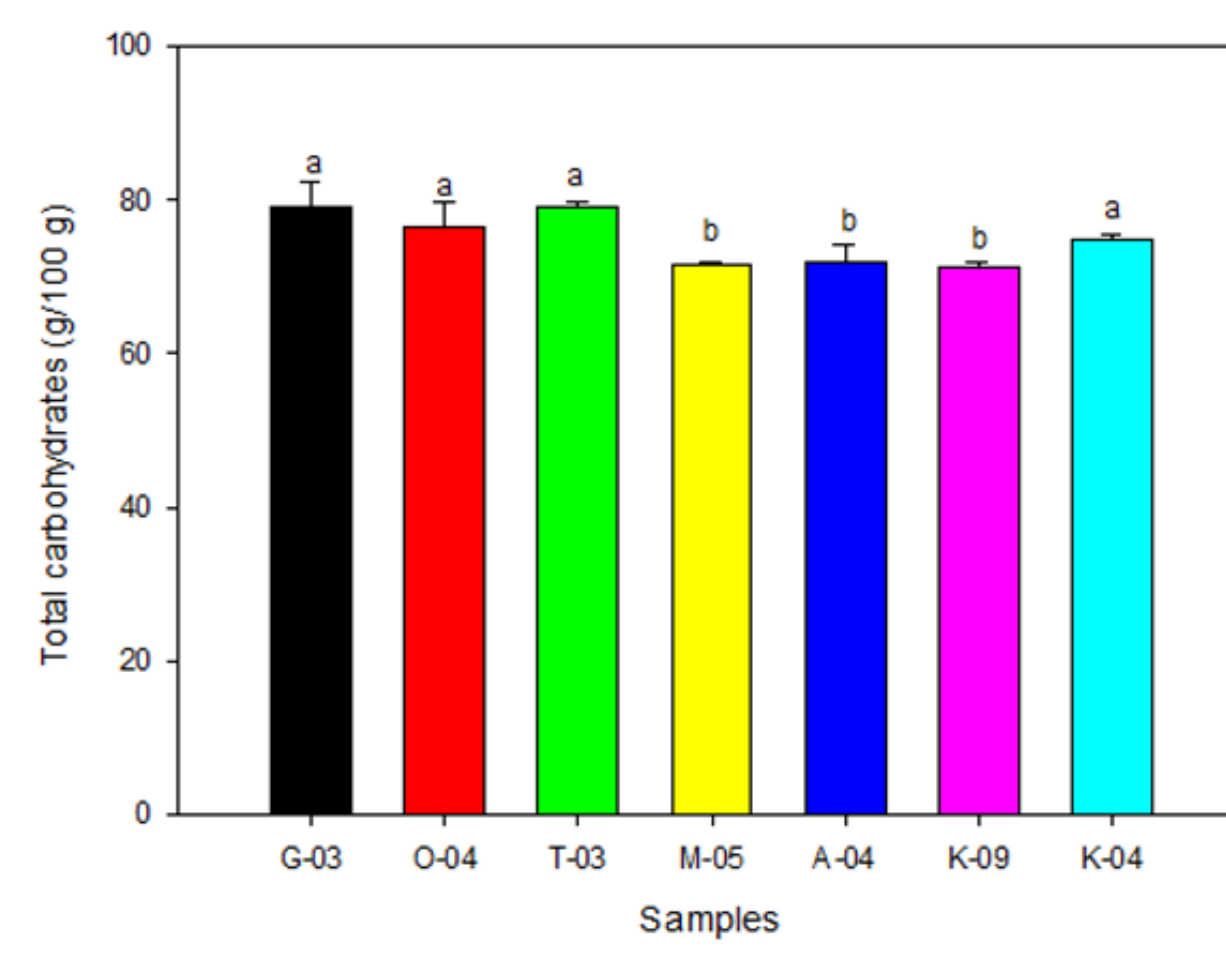


Figure 7: Total carbohydrates (g/100g)

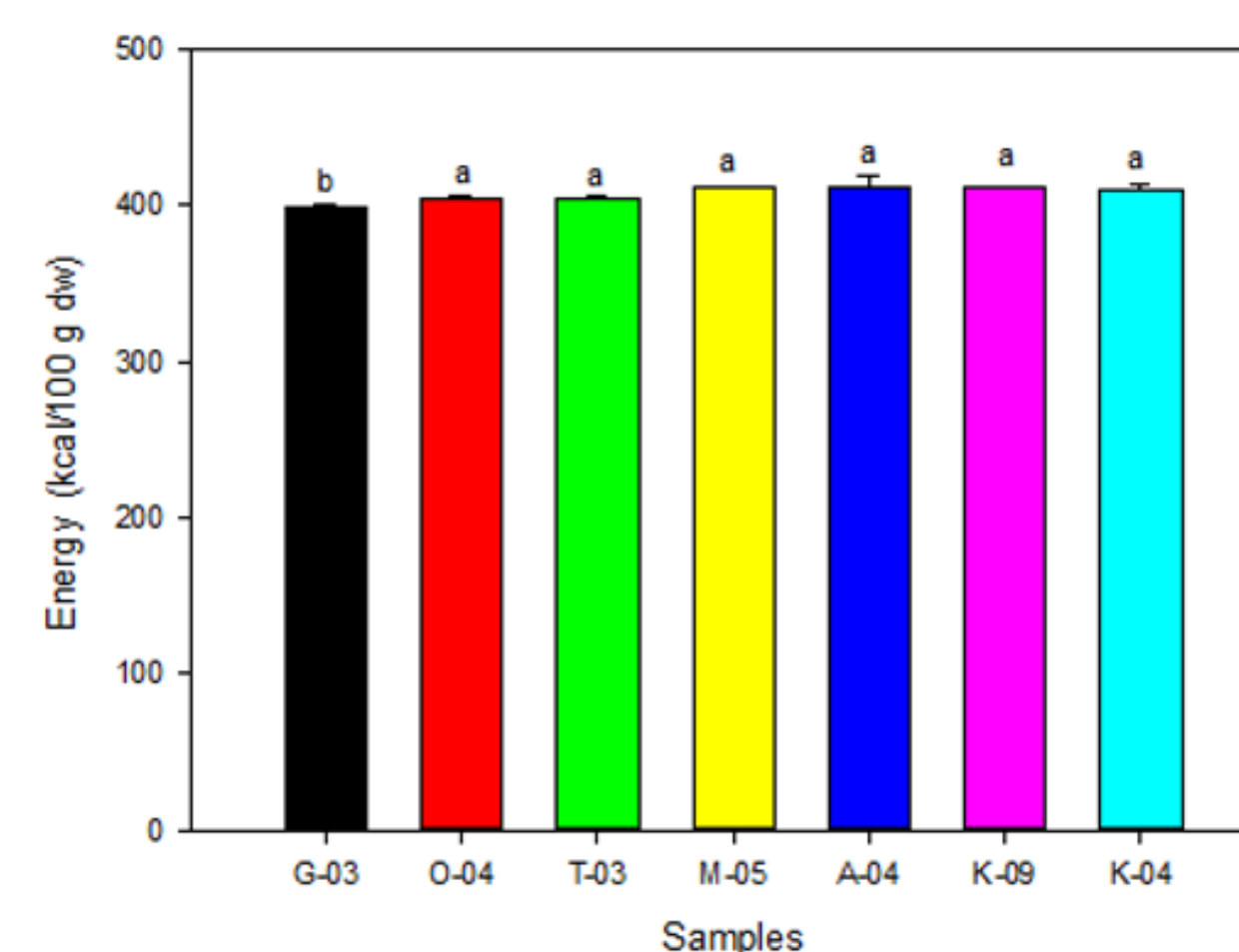


Figure 8: Energy values (Kcal/100g dw)

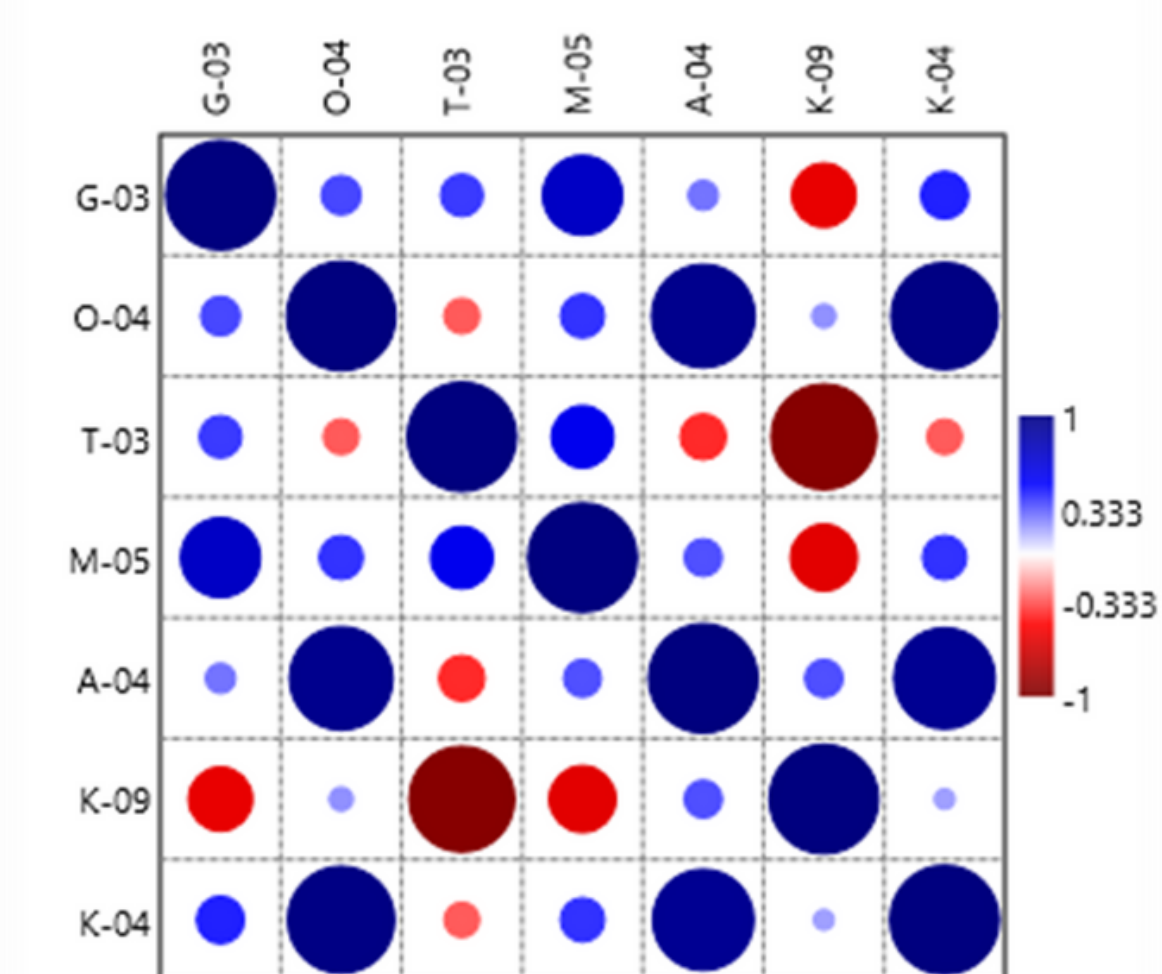


Figure 9: Pearson correlation of the different colors

CONCLUSION

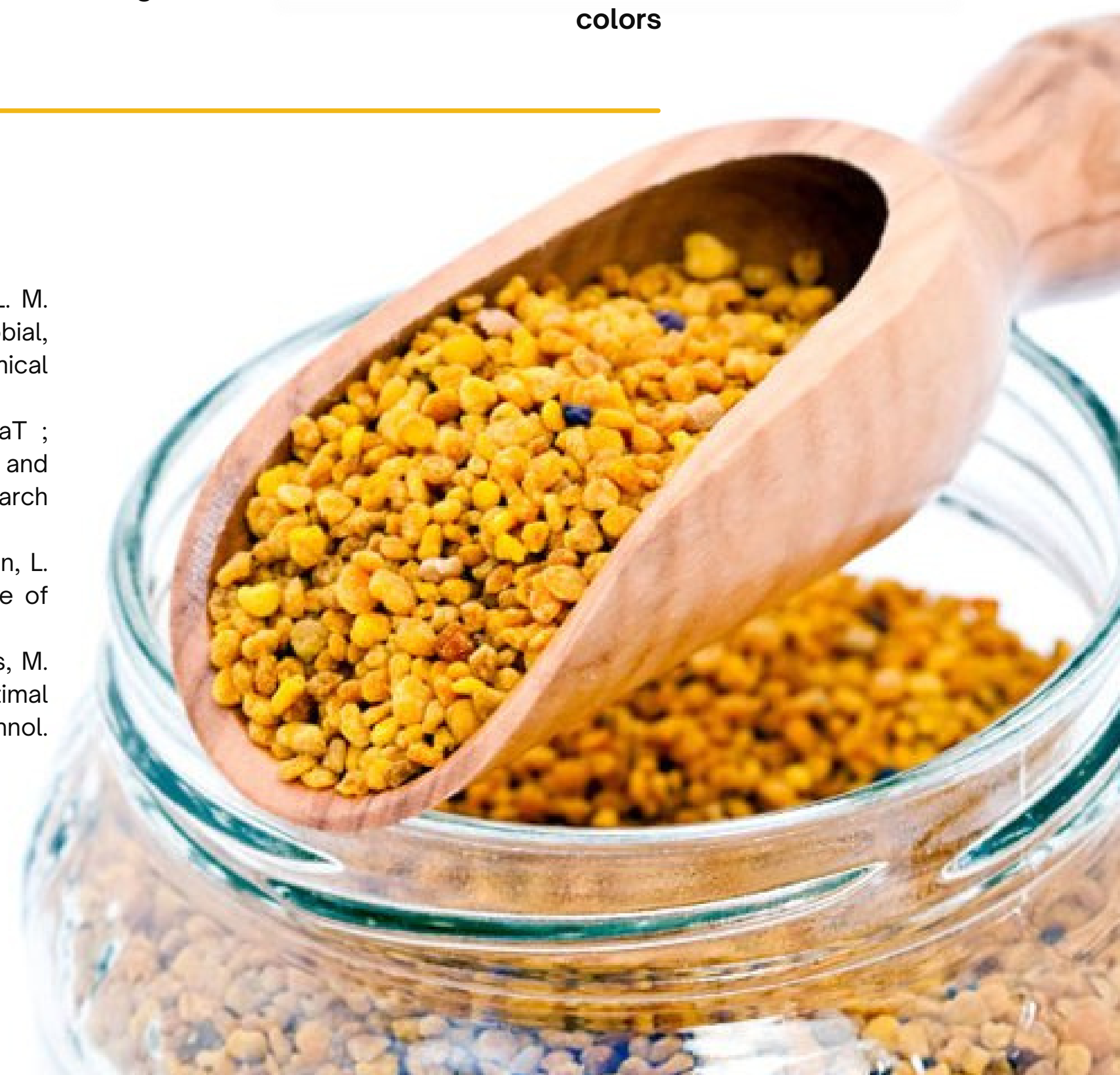
Our study highlights the influence of plant geographical origin on the composition and nutritional properties of Tunisian BP collected from different regions, providing valuable insights into the potential health benefits of BP consumption and a basis for further research in the development of bee pollen-based functional foods and nutritional supplements.

References

- [1] Pascoal, A., Rodrigues, S., Teixeira, A., Fedas, X., & Estevinho, L. M. (2014). Biological activities of commercial bee pollens: antimicrobial, antitumorigenic, antioxidant and anti-inflammatory. Food and Chemical Toxicology, 63, 233-239.
- [2] Campos, R.; Bogdanov, S.; Almeida-Muradian, L.B.; Szczesna, T.; Mencebo, Y.; Frigerio, C.; Ferreira, F. (2008). Pollen composition and standardisation of analytical methods. Journal of Apiculture Research 47, 156-163.
- [3] Zhou, J., Qi, Y., Ritho, J., Zhang, Y., Zheng, X., Wu, L., Li, Y., & Sun, L. (2015). Flavonoid glycosides as floral origin markers to discriminate of unifloral bee pollen by LC-MS/MS. Food Control, 57, 54-61.
- [4] Aylanc, V.; Ertoşun, S.; Russo-Almeida, P.; Falcão, S.I.; Vilas-Boas, M. Performance of green and conventional techniques for the optimal extraction of bioactive compounds in bee pollen. Int. J. Food Sci. Technol. 2022, 57, 3490-3502.

Key Words : bee pollen, Apis mellifera, nutrient content, chemical composition, pollen analysis

Acknowledgments: The authors are grateful to the Foundation for Science and Technology (FCT, Portugal) for financial support through national funds FCT/MCTES (PIDDAC) to CIMO (UIDB/00690/2020 and UIDP/00690/2020) and SusTEC (LA/P/0007/2021). Thanks to the projects GreenHealth, Norte01-0145-FEDER-000042, to Project PDR202. National funding by FCT—Foundation for Science and Technology, through the institutional scientific employment program—contract with Soraia I. Falcão. Asma Sakhaoui stays at the Instituto Politécnico de Bragança were supported by Scholarships from the Ministry of Higher Education and Scientific Research and University of Jendouba, Tunisia.



PRODUÇÃO CONTROLADA DE COGUMELOS COMESTÍVEIS DO PARQUE NATURAL DE MONTESINHO: ABORDAGENS PARA SUSTENTABILIDADE E CONSERVAÇÃO

Ana Saldanha^{1,5}, Estefânia Gonçalves², Caio Dias², Higor Rosse², Luiz Torres², Gonçalo S.A. Martins³, Ana Sofia Simões⁴, Hélia Sales⁴, Rita Pontes⁴, João Nunes⁴, Manuel A.Coimbra⁵, Lillian Barros¹, Maria Inês Dias^{1*}, Carla Pereira¹

¹CIMO/SusTEC, Insituito Politécnico de Bragança

²MORE – Laboratório Colaborativo Montanhas de Investigação

³Ostras do Campo

⁴Associação BLC3 – Campus de Tecnologia e Inovação, Unidade de I&DT Centre Bio

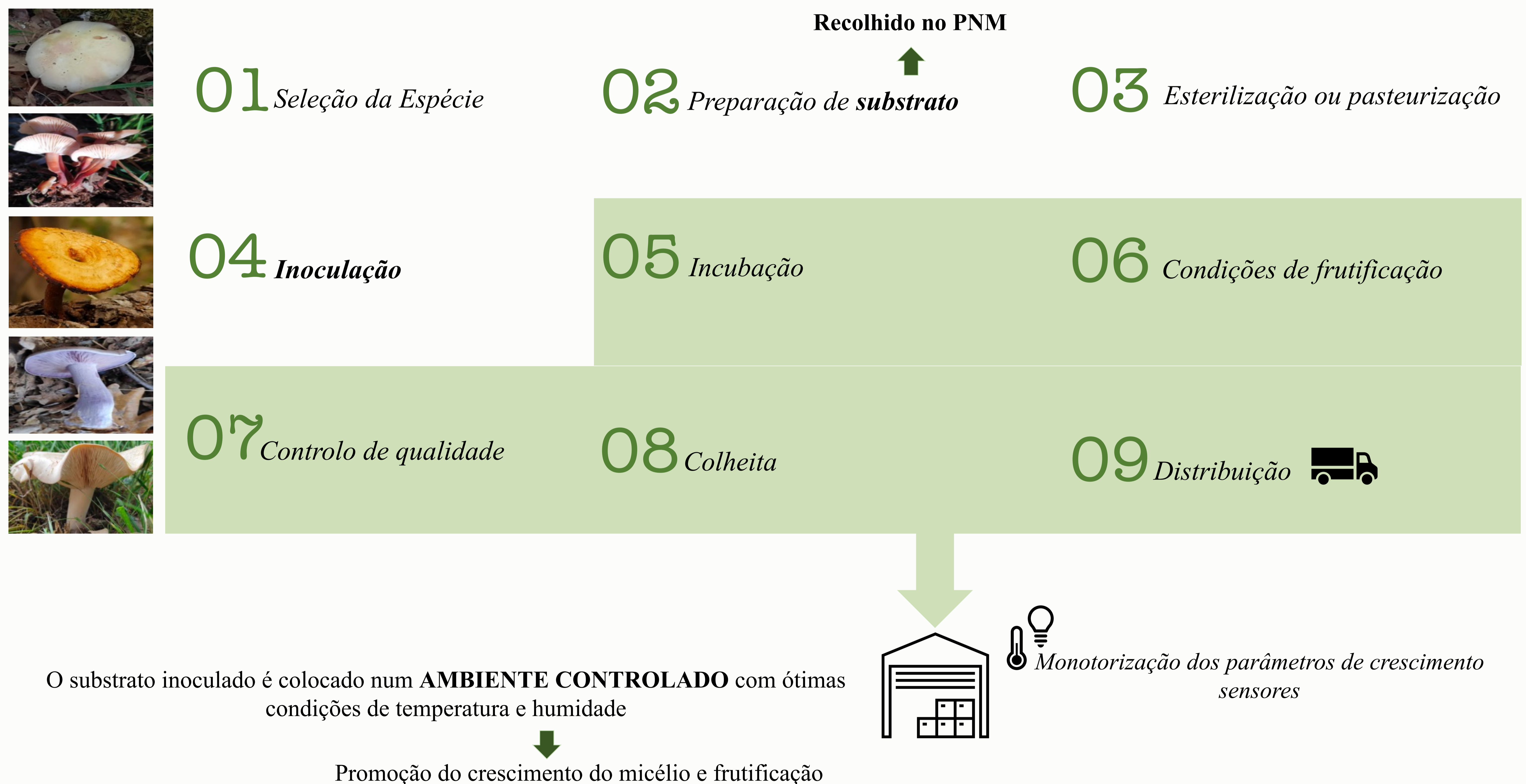
⁵LAQV-REQUIMTE, Departamento de Química, Universidade de Aveiro

*maria.ines@ipb.pt

INTRODUÇÃO

O Parque Natural de Montesinho (PNM) é uma área montanhosa única, onde já foram identificados mais de 100 espécies de cogumelos comestíveis. No entanto, desafios como sazonalidade, mudanças climáticas, colheita insustentável e comércio ilegal frequentemente limitam sua disponibilidade. O projeto Safe2Taste propõe o cultivo controlado de cogumelos sapróbios como alternativa, seguindo etapas padronizadas, incluindo seleção de espécies, preparação de substrato, esterilização, inoculação e colheita. A escolha adequada de substrato é crucial para o sucesso de todo o processo, e o crescimento dos macrofungos será monitorizada através de sensores que garantirão os padrões de qualidade. O cultivo controlado não só preserva a diversidade, mas também mantém um fornecimento estável, beneficiando a região e os consumidores.

PRODUÇÃO EX-SITO DE COGUMELOS DO PNM



O cultivo controlado de cogumelos do PNM contribui para a **preservação da sua diversidade** e para um **fornecimento equilibrado** para o mercado. Esta abordagem sustentável **beneficia a região**, garantindo a **disponibilidade constante** destas iguarias altamente apreciadas pelos consumidores.

À Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT, Portugal) pelo apoio financeiro através de fundos nacionais FCT/MCTES ao CIMO (UIDB/00690/2020), SusTEC (LA/P/0007/2021), LAQV-REQUIMTE (UIDB/50006/2020), projeto Safe2Taste (MTS/BRB/0056/2020), e bolsa de doutoramento de A. Saldanha (2021.08346.BD); e ao financiamento nacional da FCT, P.I., através do contrato institucional de emprego científico para L. Barros, M.I. Dias, J. Pinela e C. Pereira; à Unidade de I&DT Centre Bio (UIDB/05083/2020) e à Missão Interface (RE-C05-i02) do Plano de Recuperação e Resiliência (PRR), financiada através do fundo europeu NextGenerationEU.



Compostos bioativos no lúpulo (*Humulus lupulus* L.) espontâneo

Briolanja dos Santos^{1*}, Luís Pedro², Susana M. Cardoso³, Olívia R. Pereira¹, Maria João Sousa¹

¹Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

²Centro de Estudos do Ambiente e do Mar (CESAM), Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Centro de Biotecnologia Vegetal (CBV), C2, Piso 1, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal

³LAQV-REQUIMTE, Departamento de Química, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal

*briolanjadossantos@gmail.com

Introdução:

O lúpulo (*Humulus lupulus* L.) é uma espécie da família *Cannabaceae*, com características trepadeiras, perenes e dióicas.

As inflorescências femininas possuem glândulas que secretam principalmente lupulina.

Compostos fitoquímicos como o xantohumol, humulona e lupulona também têm sido utilizados em cosméticos.

Propriedades benéficas como anti-inflamatórias, antimicrobiano e antioxidante.

Contem compostos de interesse como polifenóis e ácidos.

É conhecido mundialmente como matéria-prima e agente aromatizante essencial na produção de cerveja.

A zona de Bragança (Trás-os-Montes) é rica em lúpulo espontâneo e cultivares.

A cultivar Nugget, de amargor mais popular da região, adaptada ao clima.

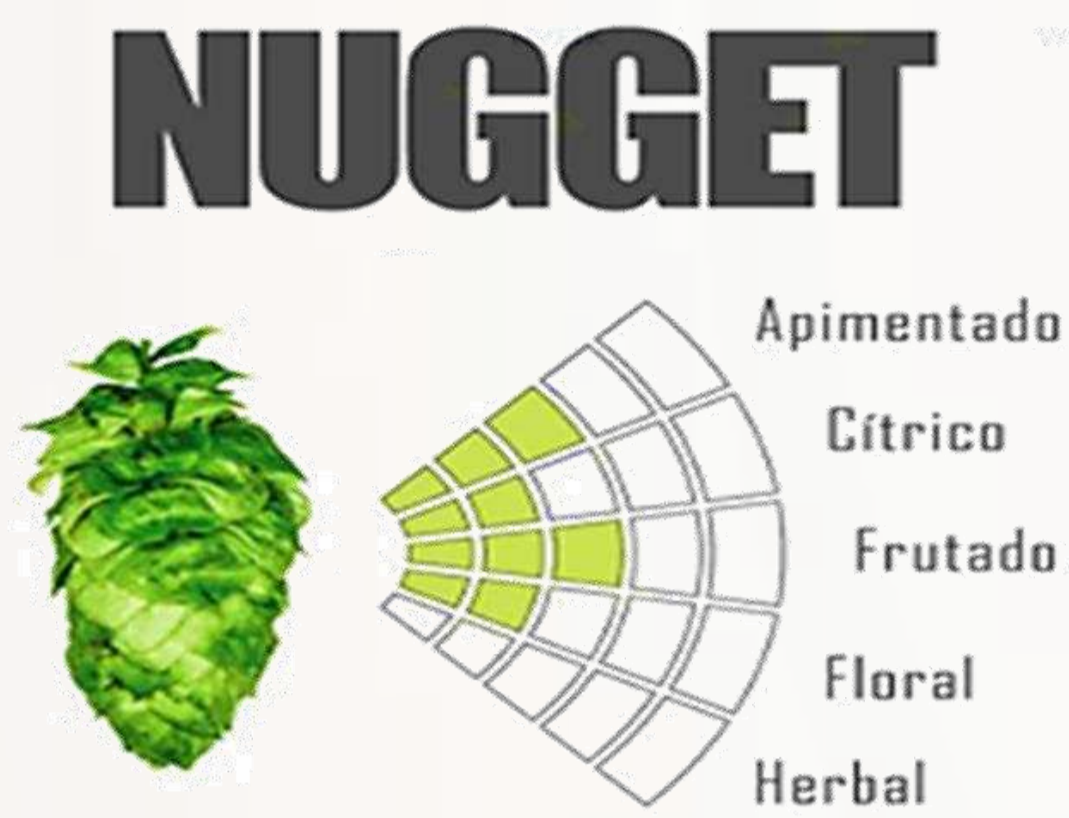


Figura 1. Cultivar Nugget e seus aromas



Figura 2. Cerveja com lúpulo



Figura 3. Lúpulo



Objetivo: Comparar amostras (cones e folhas) de lúpulo espontâneo, recolhidas em diferentes zonas do distrito de Bragança, com a cultivar Nugget.

Métodos:

- Os voláteis extraídos, em sistema Likens-Nickerson, foram analisados por GC e GC-MS.
- Os ácidos α e β , foram extraídos com padrão de calibração ICE-3 e analisados por HPLC.
- Os ácidos α e β e do perfil fenólico das amostras de lúpulo também foi realizada por UHPLC-DAD-ESI-MSn.

RT	UV _{max}	M-H	MS ⁿ Main Fragments ESI-MS ⁿ (m/z)	Possível composto	Nugget		Espontâneo 1		Espontâneo 2	
					F	C	F	C	F	C
3.6	315	315	269, 153, 109	Protocatechuic acid 4-O-glucoside						
7.1	309	355	337, 209, 191, 181	Ferulic acid 4-O-glucoside						
9.3	271, 344, 355	595	475, 385, 355, 341	Quercetin-3-O-glucosyl-xyloside						
10.0	312	337	191, 163, 119	Coumaroyl Quinic acid						
10.8	256, 266, 354	755	609, 591, 489, 301	Quercetin-3-rutinoside-rhamnoside						
13.1	265, 347	447	327, 284, 285	Kaempferol-3-hexoside						
20.0	256, 329	317	248, 180	Cohulupone						
21.6	281, 346	353	247, 233, 119	Xanthohumol						
22.6	283, 321	347	278	Cohumulone						
22.8	283, 321	361	343, 292	Humulone						
23.2	283	375	306	Adprehumulone /Prehumulone						
23.5	275, 331	399	330, 287, 275, 262, 219, 194	Colupulone						
23.8	275, 330	413	369, 344, 301, 289, 276, 233	Lupulone						

Figura 5. Ácidos α e β e perfil fenólico de cultivar Nugget e lúpulos espontâneos por UHPLC-DAD-ESI-MSⁿ

Resultados:

Nos fenóis, o xantohumol é o principal prenilflavonóide, nestas amostras, enquanto a Humulona foi o único composto presente em todas as amostras (F e C). O perfil químico do espontâneo 1 é mais semelhante à cultivar (Fig 4 e 5).

Os hidrocarbonetos compreendem principalmente monoterpenos, como o β -mirceno e limoneno, e sesquiterpenos, como α -humuleno e β -cariofileno, que ocorrem em maior escala e podem representar 50% a 80% do óleo essencial, sendo o mirceno o composto majoritário com até 60% da constituição do aroma do lúpulo (Fig 6).

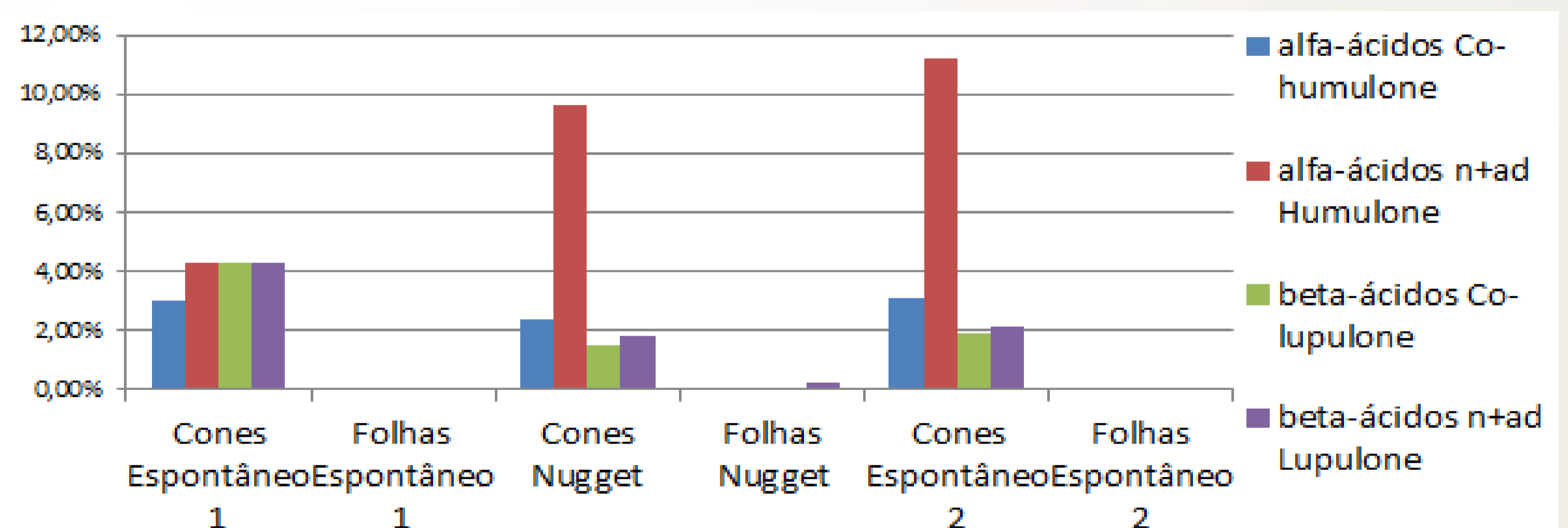


Figura 4. Ácidos α e β por HPLC.

Conclusão: Em comparação com a cultivar Nugget e o lúpulo espontâneo ambos possuem substâncias bioativas relevantes (embora com perfis químicos diferentes), como β e α ácidos, fenóis e óleos essenciais, (importantes na produção de cerveja), mas também apresentando uma ampla gama de potenciais propriedades farmacológicas e cosméticas de elevada importância, como o xantohumol e o β -mirceno, que são fitoestrógenos e antioxidantes.

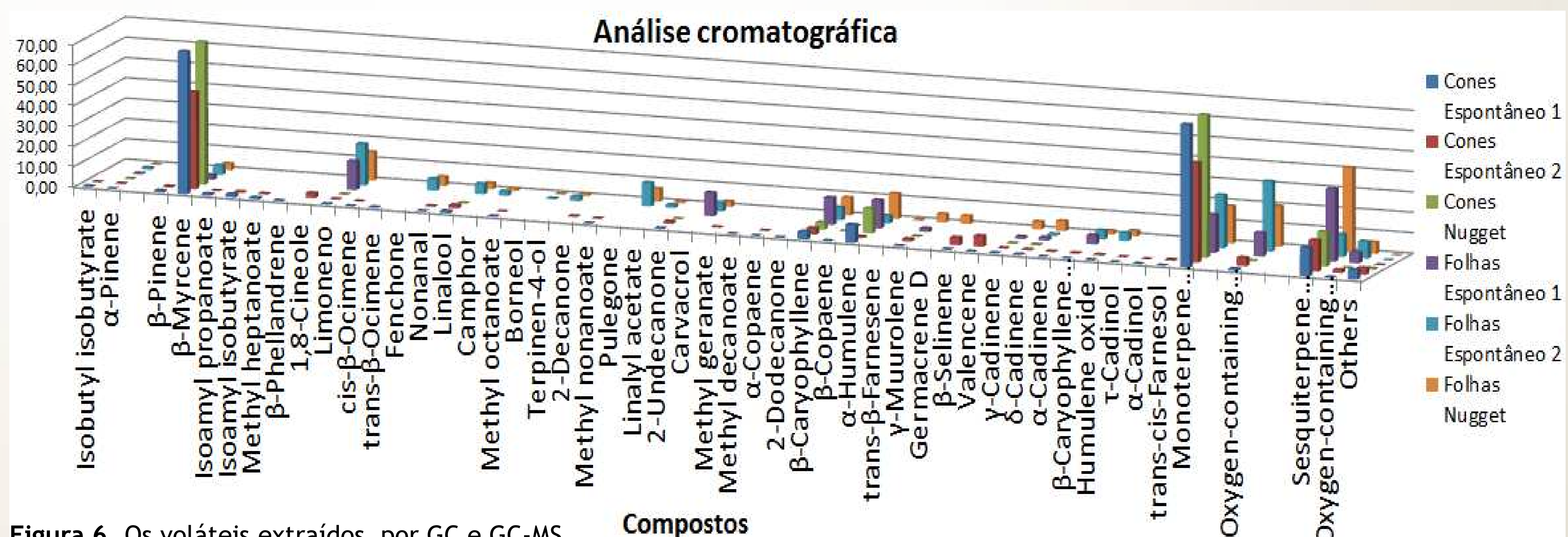


Figura 6. Os voláteis extraídos por GC e GC-MS

DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÃO COSMÉTICA ENRIQUECIDA COM COLÁGENO DE LARVAS DE ZANGÃO

Tayna Carvalho Bitencourt de Souza¹, Sousa Maria João^{2*}

¹ ESA, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal;

² Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal.

* joaos@ipb.pt

INTRODUÇÃO

As abelhas desempenham um papel crucial na polinização de plantas e na manutenção da biodiversidade. No entanto, elas enfrentam desafios, incluindo a infestação pelo ácaro *Varroa destructor*, um parasita que afeta as abelhas adultas e as larvas. As larvas de zangão são mais vulneráveis à infestação da *Varroa* [1], e para minimizar os riscos de infestações, os quadros dos zangões são descartados pelos apicultores, sendo biomassa não utilizada.

O colágeno está em larvas de abelha, nas suas estruturas cuticulares e nas secreções glandulares. Este colágeno é semelhante ao de outros animais, e por suas características torna-se um composto de interesse em várias áreas: cosméticos, alimentos e medicina regenerativa[2].

METODOLOGIA



Figura 1: Quadro de larvas de zangão



Figura 2: Amostra larva de zangão

- Determinação do teor de colágeno através do método de quantificação do aminoácido hidroxiprolina [3];
- Isolamento do colágeno através da hidrólise ácida com ácido acético;
- Sérum facial com 2,5 % de colágeno e conservantes naturais [4].
- Análise do produto cosmético pH (média duas semanas), densidade e estabilidade.

RESULTADOS

As amostras maceradas apresentam valores semelhantes em diferentes fases de formação. amostras congeladas têm baixos teores de colágeno, sugerindo a necessidade de determinação com amostras liofilizadas (tabela 1).

Amostras	média teor Colágeno µg/g
Larvas macerada	2,92
Pupa macerada	2,97
Pupa triturada	1,82

Tabela1: Análise Teor Colágeno

O isolamento do colágeno das amostras liofilizadas resultou em rendimentos de 0,18 g/g para a larva e 0,13 g/g para a pupa. Estudos anteriores mostram que os valores obtidos estão dentro do esperado [5].

Análise	Resultado
pH	4
Densidade	0,73 g/cm ³
Estabilidade	Não houve separação de fases a 300 rpm e 20°C (produto estável)

Tabela 2: Análise Físico-química produto cosmético

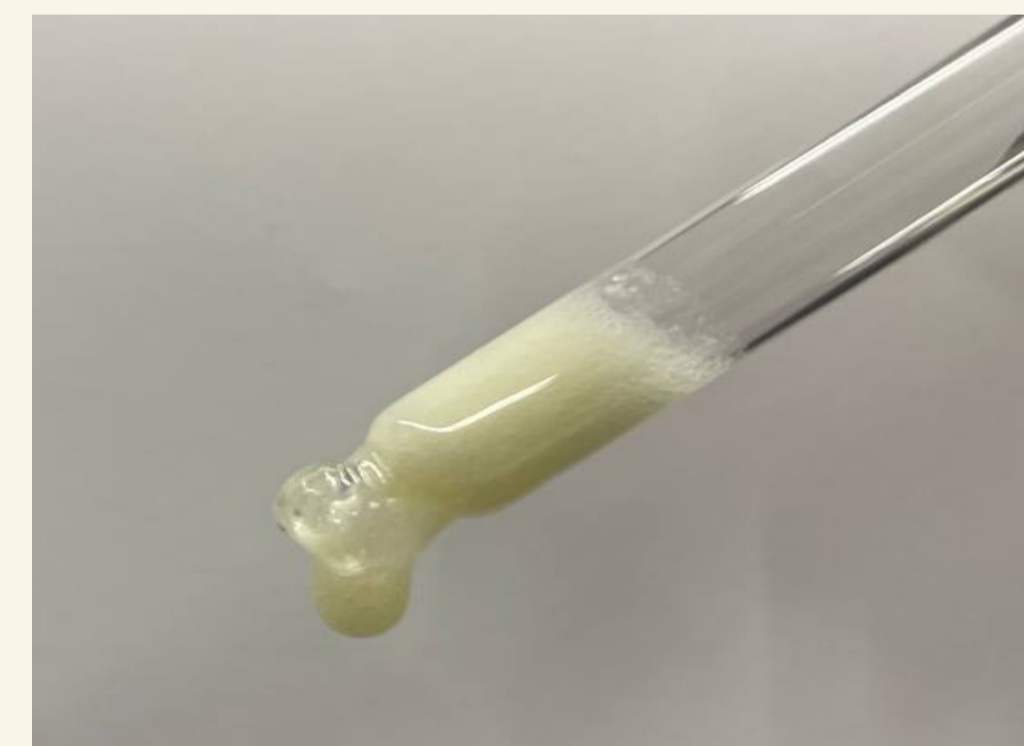


Figura 3: Produto cosmético: sérum facial

O sérum (figura 3) manteve a estabilidade nos ensaios de densidade, centrifugação e temperatura (tabela 2).

CONCLUSÃO

O descarte das larvas de zangão visa proteger as abelhas de contaminações, sendo relevante encontrar um uso para esse produto rico em compostos bioativos. A liofilização aumenta a concentração de colágeno, sendo um importante processo para estudos futuros. Apesar de se mostrar necessária a realização de análises mais detalhadas da amostra e de testes dermatológicos do produto cosmético, este estudo mostra que é promissor o aproveitamento desta biomassa para a indústria cosmética

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] SMITH, D.R. (2011). The honey bee larvae. *Journal of Apicultural Research*, 50(1), 1-21.
- [2] GUERREIRO, A.C., Oliveira, A.P., Almeida-Muradian, L.B., & Freitas, A.S. (2019). Honeybee (*Apis mellifera*) larvae as a source of health-promoting
- [3] WOESSNER J.F., Jr. The determination of hydroxyproline in tissue and protein samples containing small proportions of this aminoacid. *Arch. Biochem. Biophys.* 1961;93:440-447. doi: 10.1016/0003-9861(61)90291-0
- [4] HARRY, R.G., Rosen, M., & Iwata, H. (2015). *Harry's Cosmeticology*. [Chemical Publishing Company; 9th ed. edição].
- [5] MARTÍN-HERNÁNDEZ, R., Botías, C., Martínez-Salvador, A., et al. (2017). Protein and gene expression analyses of the midgut from *Nosema ceranae*-infected honey bees reveal alterations in nutrient digestion and epithelial integrity. *Journal of Invertebrate Pathology*, 146, 42-51

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT, Portugal) e aos fundos nacionais FCT/MCTES (PIDDAC) pelo apoio financeiro ao CIMO (UIDB/00690/2020 e UIDP/00690/2020) e SusTEC (LA/P/0007/2020) eEXPL2021CIMO_06)



Análise de variedades de lúpulo com NIR e ETongue: influência dos ácidos alfa e beta.

Alexandra Teixeira^{1,2}, Diana Amendoeira^{1,2}, Lais Freitas^{1,2}, Hugo Goes^{1,2}, M^a João Sousa^{1,2}, Jorge Sá Morais³, Leticia Estevinho^{1,2}, Luís G. Dias^{1,2}

¹Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal;

²Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha (SusTEC), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal;

³Unidade de Química Analítica (UniQA), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal

*) ldias@ipb.pt

INTRODUÇÃO

O lúpulo (*Humulus lupulus*) → utilizada na indústria de bebidas devido às suas propriedades aromáticas e amargas, sendo empregue tanto na produção de cervejas como na elaboração de limonadas gasificadas.

AMOSTRAS

Análise de 10 variedades de lúpulo

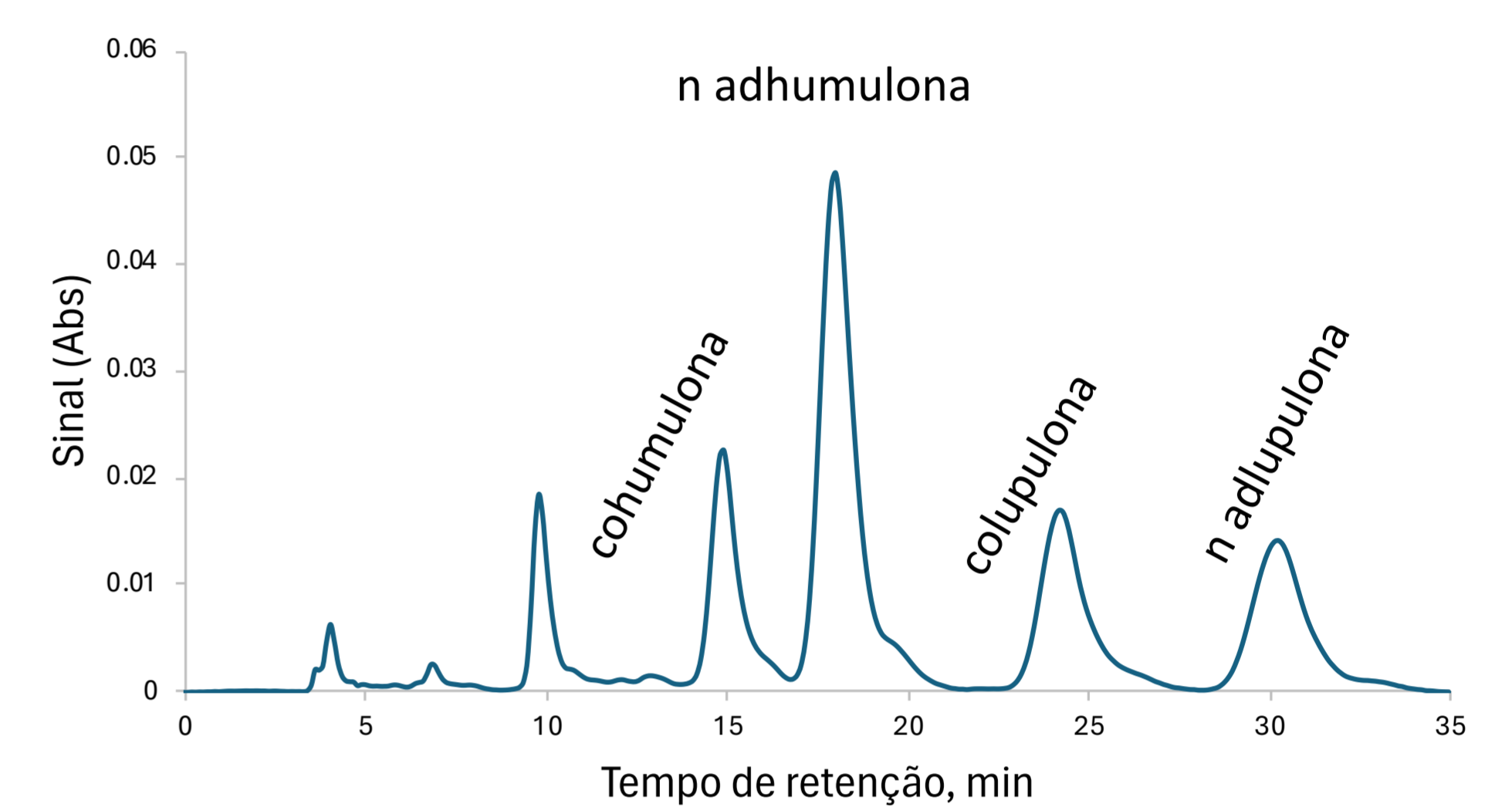
- cromatografia líquida → conteúdos em ácidos alfa e beta
- língua eletrónica (ETongue) → discriminação entre as variedades de lúpulo
- infravermelho próximo (NIR) → discriminação entre as variedades de lúpulo



PROCEDIMENTOS E RESULTADOS

HPLC
Coluna: 250 x 4 mm de 5 µm ODS RP18
↓
Eluente a 0,8 mL/min
Comprimento de onda a 314 nm
↓
Eluente: Metanol + H₂O + ácido fosfórico (85 : 17 : 0,25)
↓
Procedimento
0,5 g de flor de lúpulo em 30 mL de metanol
↓
Banho de ultrassons
↓
Ajustar a 100 mL com metanol
Diluir 10 mL a 50 mL com metanol
↓
Filtrar e análise

Variedades lúpulo	Ácidos alfa			Ácidos beta		
	Co-humulona	N+ad-humulona	Total	Co-lupulona	N+ad-lupulona	Total
Bul - Bullion	2.5%	5.7%	8.2%	2.8%	1.9%	4.7%
Chi - Chinook	3.4%	9.7%	13.1%	1.5%	1.3%	2.8%
Com - Comet	2.6%	5.2%	7.8%	2.1%	1.4%	3.5%
Fug - Fuggle	1.1%	3.5%	4.6%	0.6%	0.7%	1.3%
Mth - Mthood	0.9%	4.5%	5.4%	2.2%	3.3%	5.5%
Nug - Nugget	3.1%	11.2%	14.3%	1.9%	2.1%	4.0%
Saa - Saaz	0.3%	2.5%	2.8%	0.6%	0.7%	1.3%
San - Santium	0.7%	7.1%	7.9%	2.9%	5.4%	8.3%
Tar - Target	3.3%	6.2%	9.5%	2.0%	1.2%	3.2%
Wil - Wilamette	0.7%	2.3%	3.0%	1.1%	1.1%	2.1%



LÍNGUA ELECTRÓNICA

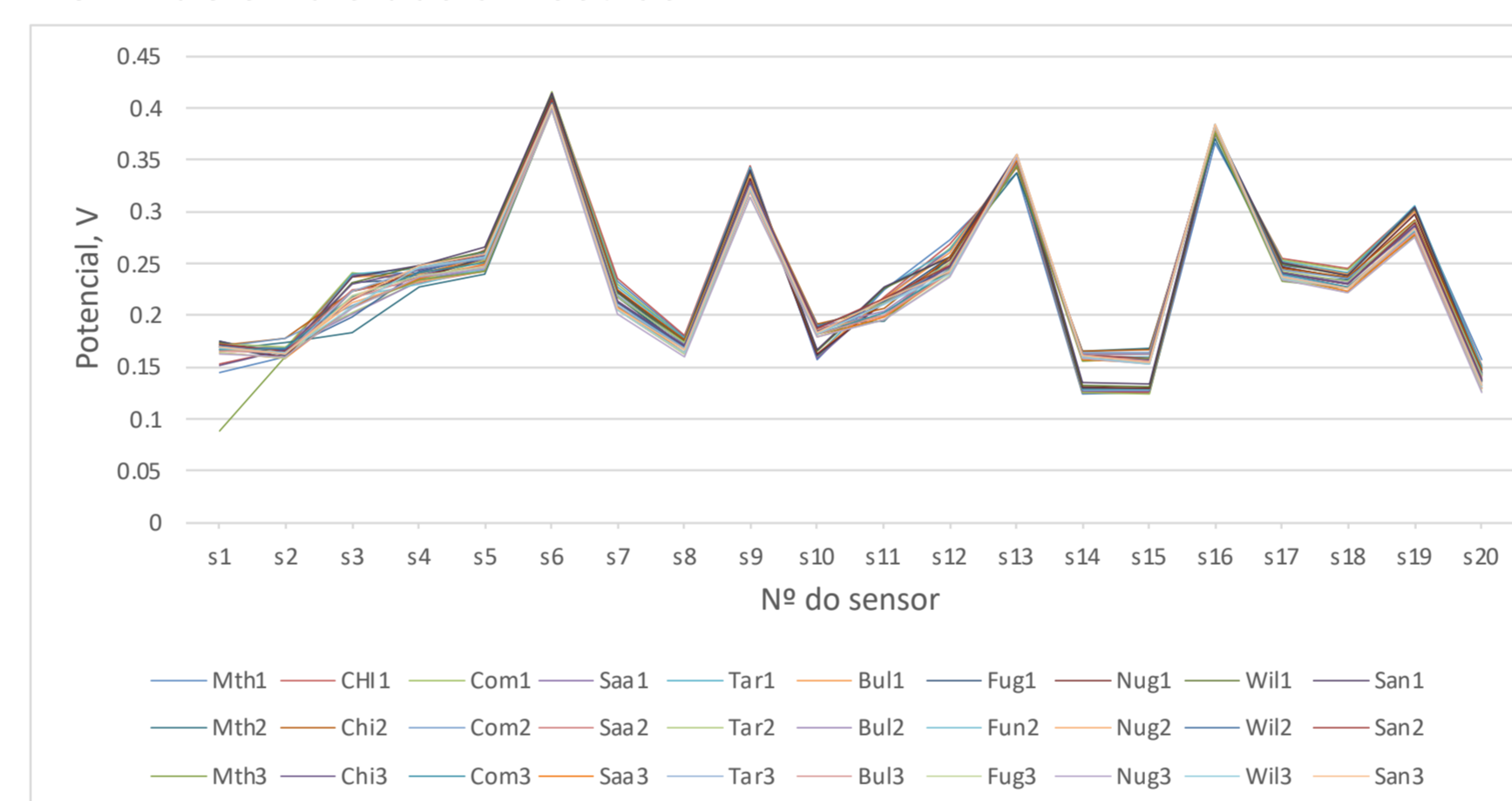
Equipamento
Sistema de multi-sensores
+
Eléctrodo de referência Ag/AgCl
+
Agilent Bencklink Data Logger



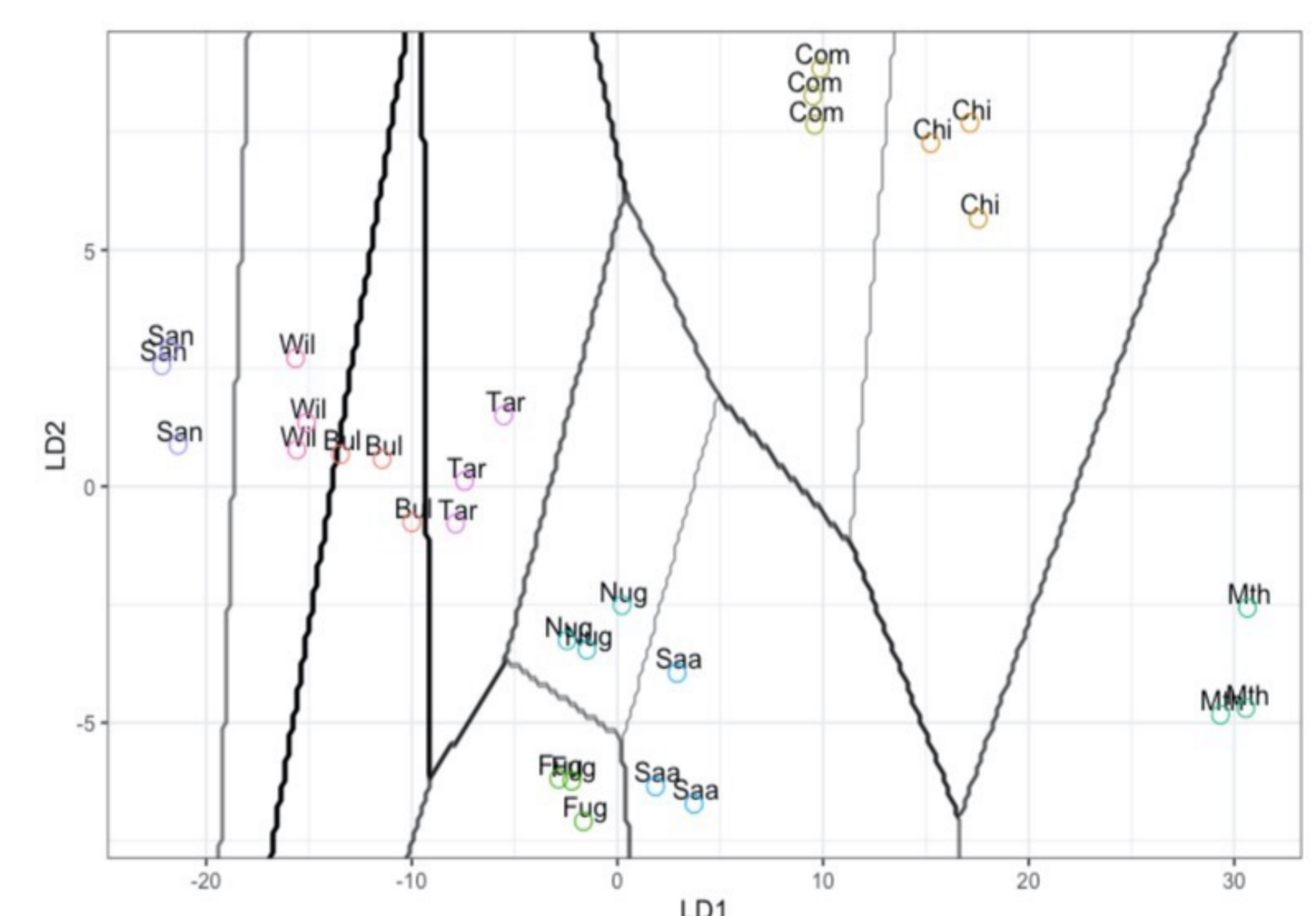
Procedimento
0,5 g de lúpulo em 50 mL de água
↓
Agitação durante 30 min
↓
Análise

- 1 - Computador
- 2 - Data Logger
- 3 - Língua eletrónica
- 4 - Agitador magnético

Perfil de sinais das amostras:



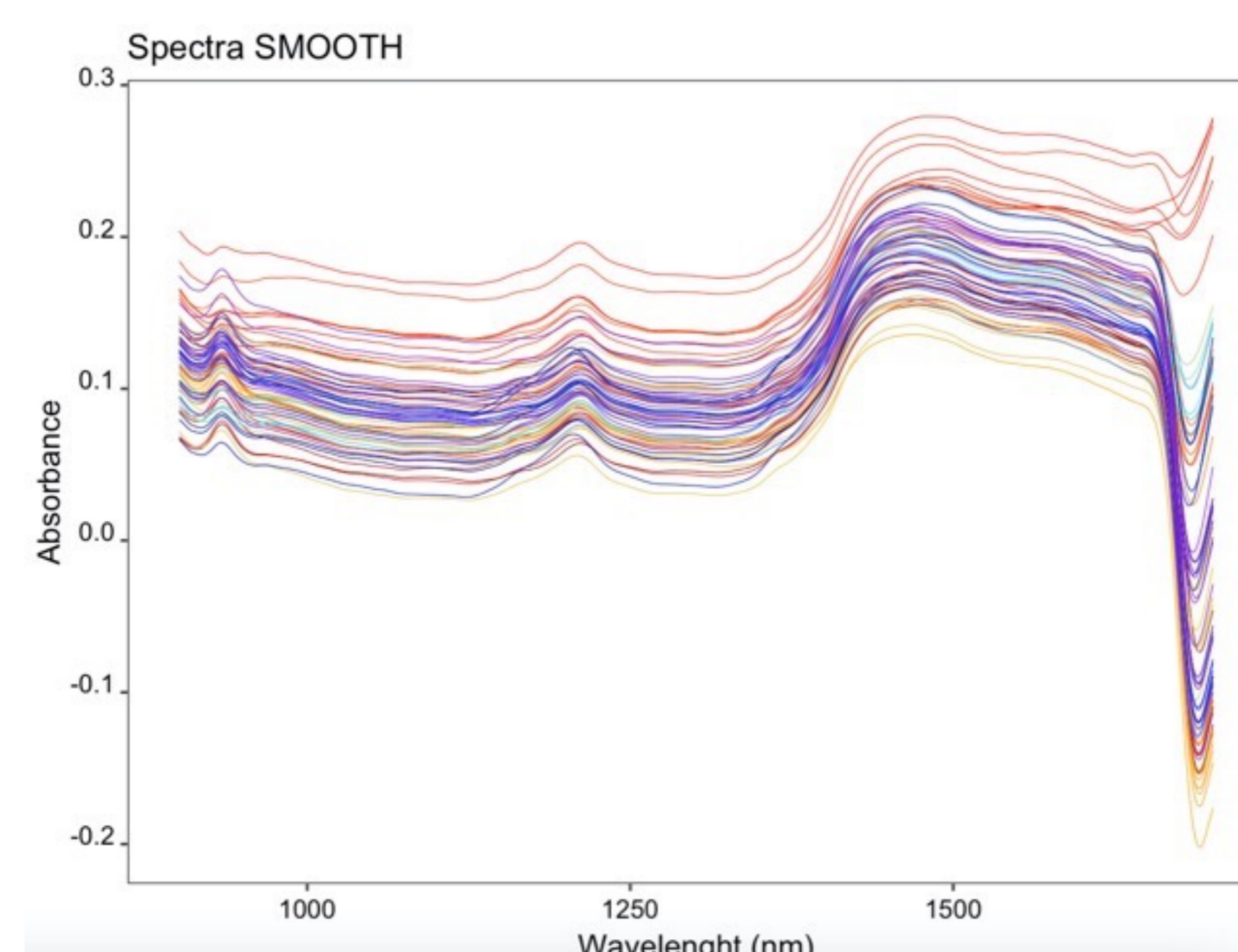
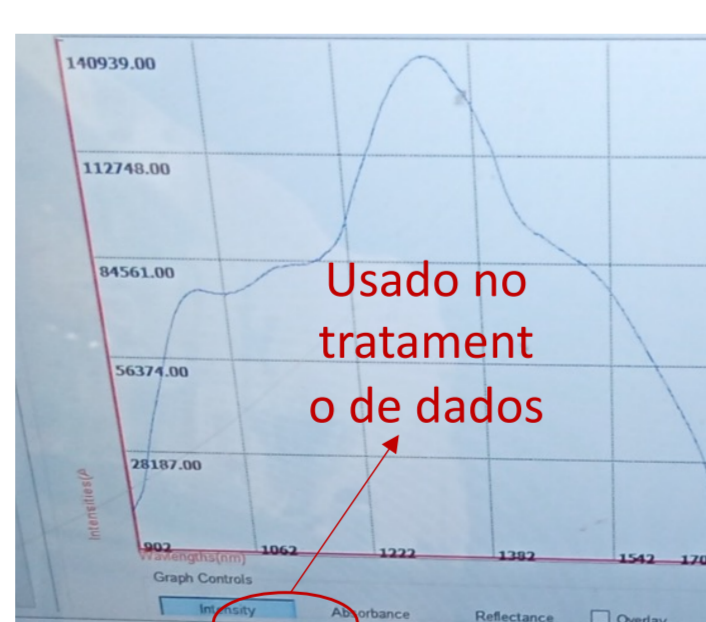
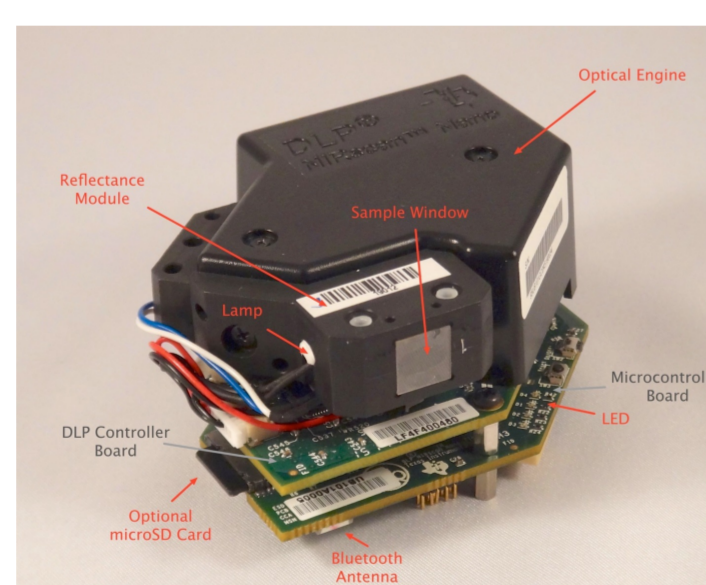
Análise discriminante linear
Modelo de estimação
LD1: 91,3%; LD2: 6,2%
↓
100% de discriminação



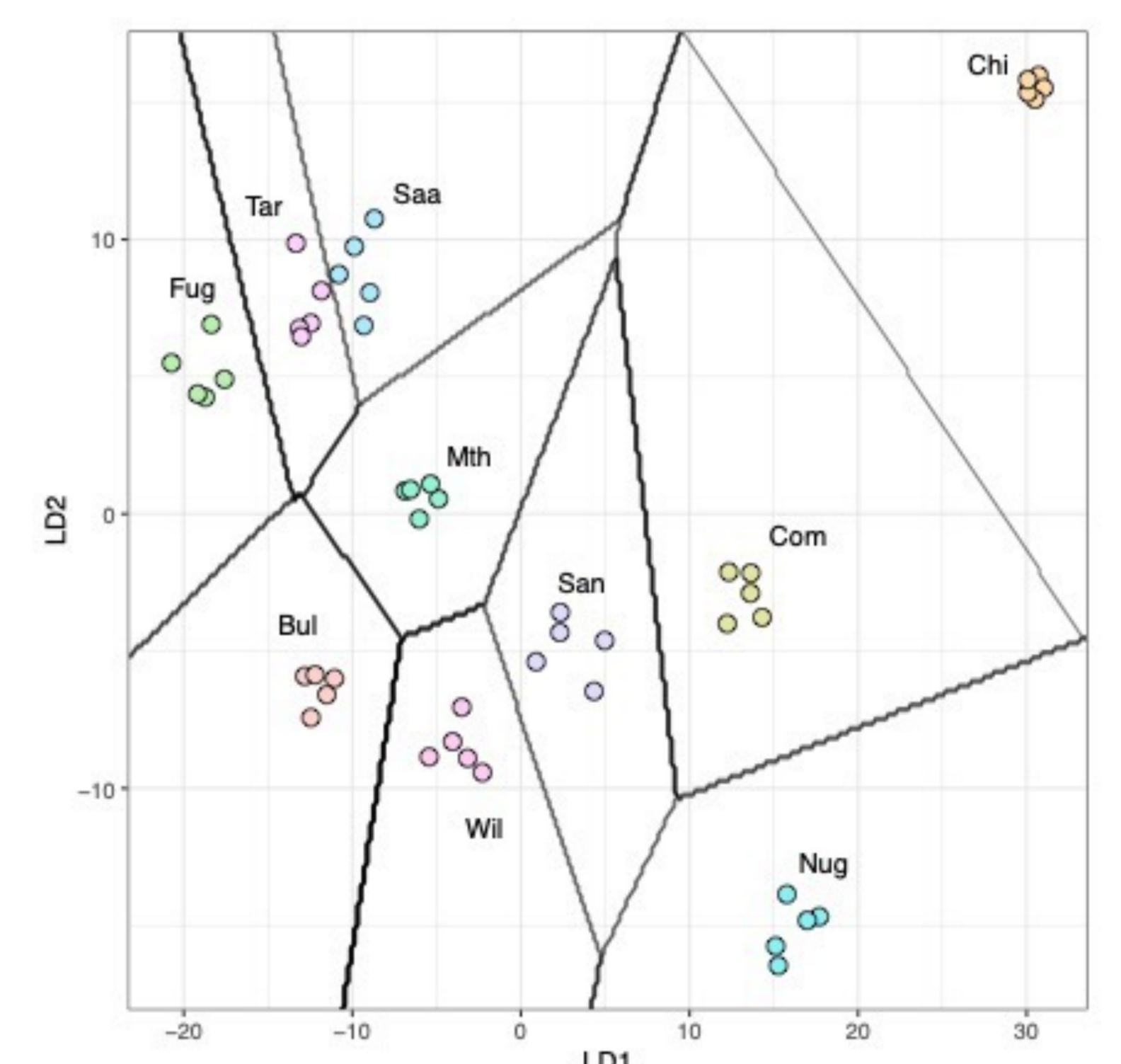
LD1
Santium Wilamette Bullion Target Nugget Saaz Comet Chinook Mthood

INFRAVERMELHO PRÓXIMO

Equipamento
Texas Instruments
↓
Intervalo de λ: 900 – 1700 nm
↓
Número de varrimentos – 32
Tempo da análise – 17 s
↓
Espectro de referência:
padrão de fábrica
↓
Procedimento
10 Variedades de Lúpulo
↓
Pulverização
↓
Lúpulo seco a 60 °C, 6 a 8 horas
↓
Análise



Análise discriminante linear
Tratamento de dados
snv-smooth → Modelo de estimação
LD1: 78,02%; LD2: 8,82%
100% de discriminação



NIR - LD1
Fuggle Target Bullion Saaz Mthood Wilamette Santium Comet Nugget Chinook

CONCLUSÃO

O NIR e a ETongue permitem separar corretamente as 10 variedades de lúpulo (modelos de estimação).

A informação química utilizada é diferente e, por isso, a separação é diferente.

A informação dos ácidos alfa e beta (não logarítmica) explica 43 % da variabilidade dos dados da ETongue na função LD1.

A informação dos ácidos alfa e beta (logarítmica) explica 89,87 % da variabilidade dos dados do NIR na função LD1.

INTRODUÇÃO

- *Sorbus aucuparia*, ou Sorveira-da-Montanha
- Uma árvore nativa da Europa e Ásia conhecida por suas valiosas propriedades.
- Os frutos são utilizados em diversos produtos culinários e de bebidas.
- A atividade antioxidante de alguns frutos de *Sorbus* foi relacionada a compostos polifenólicos [1,2], como antioxidantes naturais para a preservação de alimentos.

OBJETIVO

Geral:

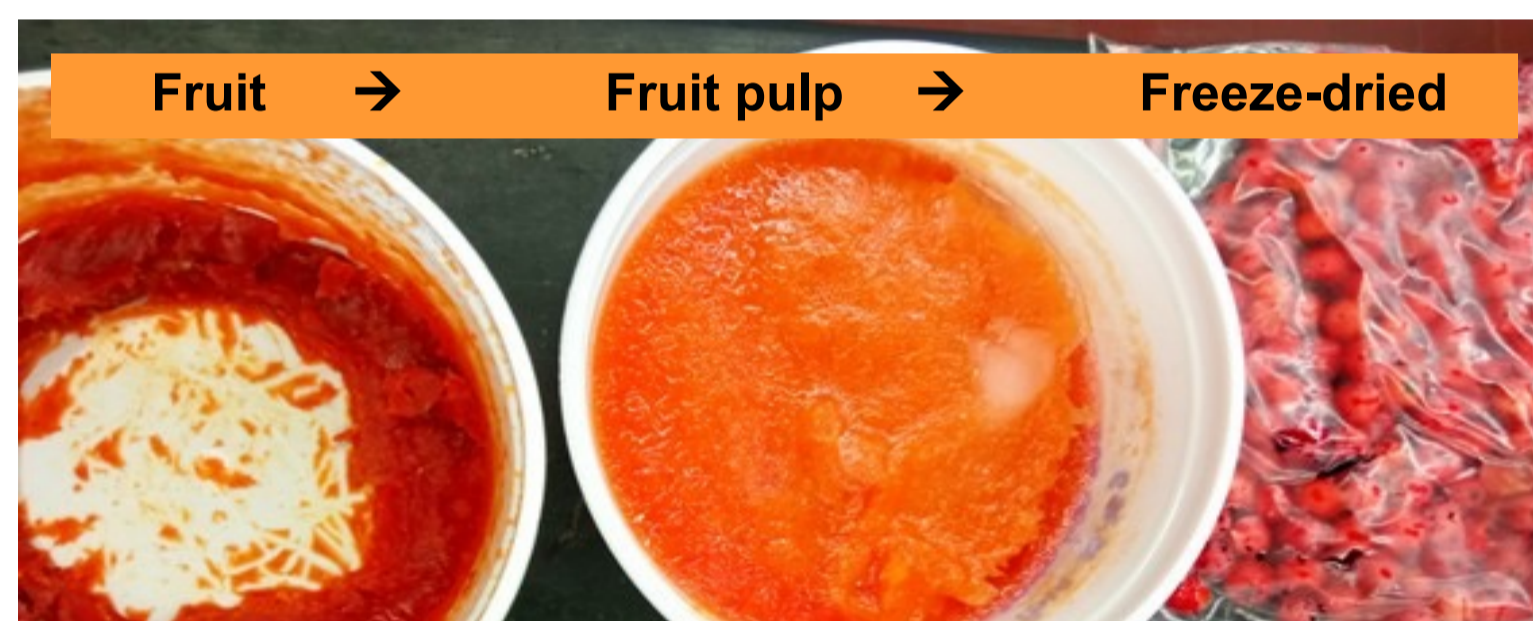
- Estudar a polpa da fruta Tramazeira como aditivo alimentar.

Específico:

- Preparar extratos a partir da polpa.
- Elaborar um desenho experimental para otimizar a extração de compostos fenólicos.
- Análise: açúcares (Sorbitol, Frutose e Glicose), compostos fenólicos totais, potencial antioxidante e poder antioxidante férrico.

AMOSTRA

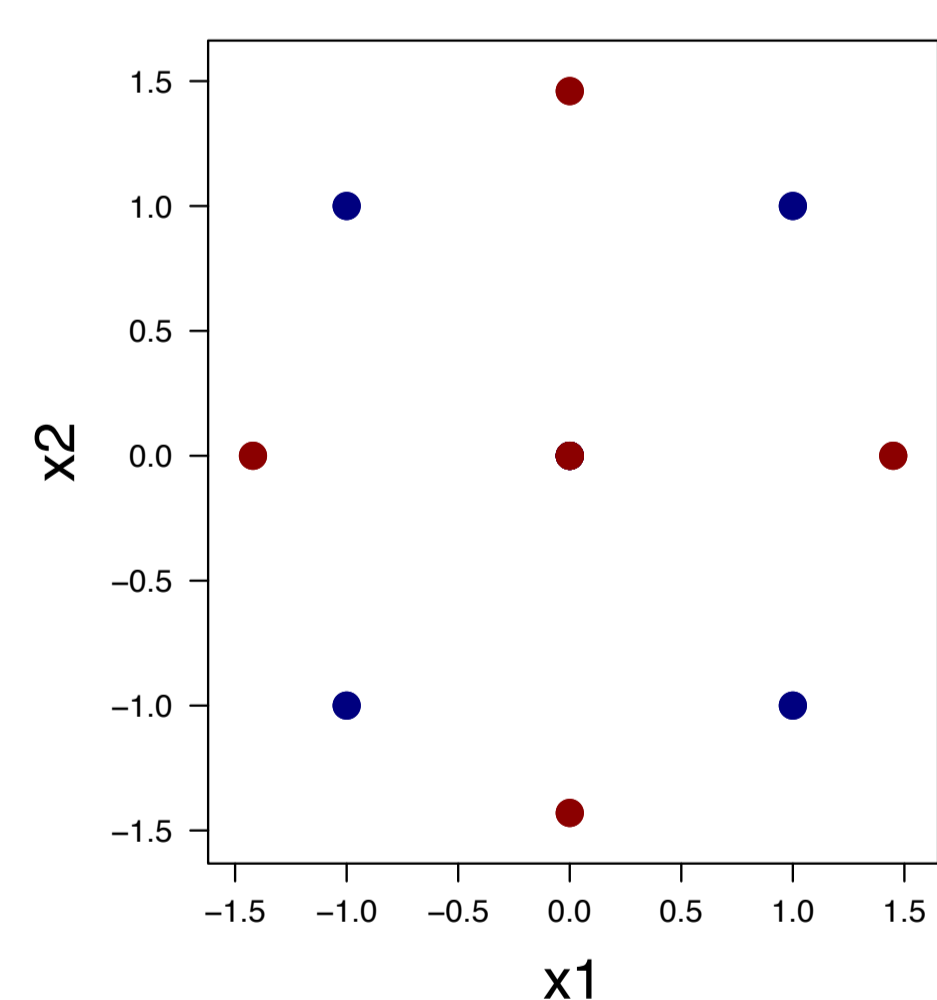
- Polpa de fruta de *Sorbus aucuparia* da região de Trás-os-Montes
 - 354 g de fruta
 - 168 g de polpa (47% da fruta)
 - 49 g de polpa liofilizada (14% da fruta).



MÉTODOS

Desenho Experimental

- Polpa de fruta → otimizar a extração de compostos fenólicos
- Utilização de um desenho central composto estendido (2 blocos) para otimizar o extrator de solvente hidroetanólico
 - Porcentagem de Etanol → de 24% a 95,4% de etanol
 - pH → de 0,88 a 5,12
- Modelo polinomial de segundo grau para a variável de resposta CCD



VARIÁVEIS DE RESPOSTA

Análises químicas e físico-químicas

- Perfil de açúcares (glicose, frutose e sorbitol) → Método HPLC
- Compostos fenólicos totais → Método Folin-Ciocalteu.
- Compostos flavonoides totais → Método Cloreto de alumínio.

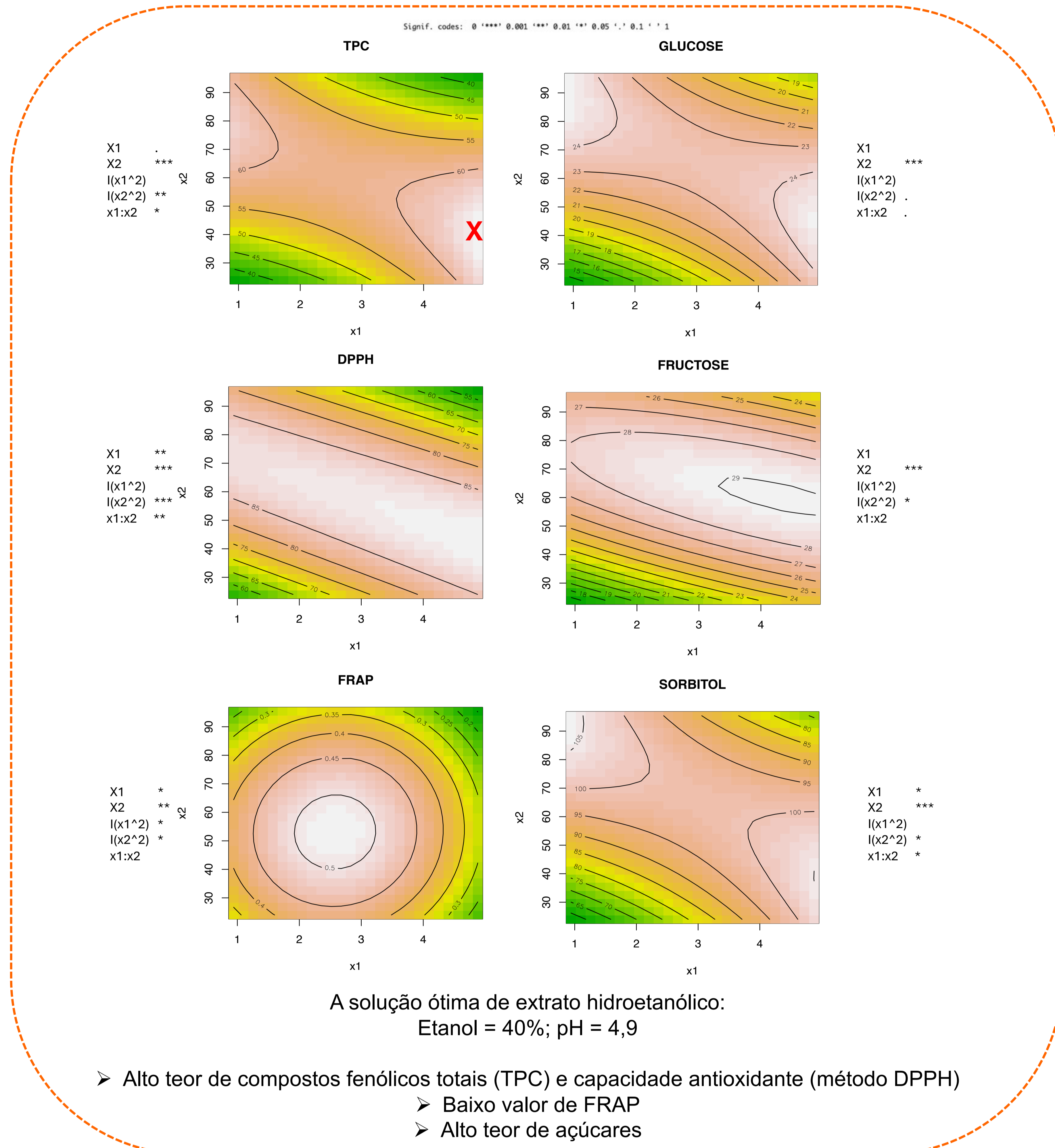
Atividade antioxidante

- Potencial antioxidante → Método DPPH
- Poder redutor/antioxidante férrico → Método FRAP

RESULTADOS

Modelos de RSM (Resposta de Superfície de Resposta)

- Respostas → Compostos fenólicos totais, atividade antioxidante (DPPH e FRAP), glicose, frutose e sorbitol.
 - R Quadrado Múltiplo > 0,98
 - Valor de p < 0,001



ANÁLISE MICROBIOLÓGICA: APLICAÇÃO NO IOGURTE

Tempo (dias)	Amostra	Coliformes totais (UFC/mL)	<i>E. coli</i> (UFC/mL)	<i>S. aureus coagulase positiva</i> (UFC/mL)	Bactérias lácticas (log UFC/mL)	Mesófilos totais (log UFC/mL)	Bolores e leveduras (log UFC/mL)
0	C	<1	<1	ausente	7,63±0,04	1	1
	0,10%	<1	<1	ausente	7,60±0,01	1	1
	0,30%	<1	<1	ausente	7,63±0,01	1	1
7	C	<1	<1	ausente	9,2±0,20	8,94±0,02	1
	0,10%	<1	<1	ausente	6,48±0,03	8,29±0,03	3,35±0,34
	0,30%	<1	<1	ausente	8,42±0,02	8,62±0,01	3,92±0,38
14	C	<1	<1	ausente	5,88±0,04	7,23±0,16	1
	0,10%	<1	<1	ausente	6,68±0,03	6,78±0,43	5,69±0,55
	0,30%	<1	<1	ausente	5,94±0,02	7,20±0,17	5,57±0,38

CONCLUSÃO

Químicas

- RSM permite otimizar um processo de extração de forma rápida e eficiente.

- **Resultados preliminares** indicam que o desenho experimental deve ser extrapolado para:
 - maiores valores de pH e concentrações mais baixas de etanol.

Microbiológicas

- Mesófilos totais: Indicam a qualidade sanitária dos alimentos; baixos níveis indicam uma boa higiene geral do produto; os mesófilos podem ser justificados pela presença de bactérias lácticas.
- Bolores e leveduras: Iogurtes com açúcar ou frutas adicionados são especialmente susceptíveis ao crescimento de leveduras.

Agradecimentos

TRAMONTE - Avaliação dos recursos biológicos no interior norte: o Freixo da Montanha Transmontana como estudo de caso, Projeto FCT e "la Caixa" - Promove 2022, Programa Promove: Mobilizando Projetos de P&D. O futuro do interior. Instituto Politécnico de Bragança.

Referências

- [1] Hukkanen, A. T., Pölonen, S. S., Kärenlampi, S. O., & Kokko, H. I. (2006). Antioxidant capacity and phenolic content of sweet rowanberries. *Journal of agricultural and food chemistry*, 54(1), 112-119.
- [2] Termentzi, A., Kefalas, P., & Kokkalou, E. (2006). Antioxidant activities of various extracts and fractions of *Sorbus domestica* fruits at different maturity stages. *Food chemistry*, 98(4), 599-608.

Estrutura populacional e estado de conservação das subespécies de *Apis mellifera* no Oriente Próximo e Médio



Carlos A. Yadro^{1,2,3,4,5}, Dora Henriques^{1,2}, Mónica Honrado^{1,2,6}, Joana S. Amaral^{1,2}, Asma A. Eiss⁷, Nizar Haddad⁸, Wisam Obeidat⁸, James Arruda⁹, Fouad Lamghari⁹, Giovanni Cilia¹⁰, Raquel Martin Hernandez¹¹, Antonio Nanetti¹⁰, MEDIBEES Consortium, M. Alice Pinto^{1,2}

¹ CIMO, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Sta. Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal ² SusTEC, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Sta. Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal ³ Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, S/N, Edifício FC4, 4169-007, Porto, Portugal ⁴ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Campus de Vairão, Universidade do Porto, 4485-661 Vairão, Vila do Conde, Portugal ⁵ BIOPOLIS Program in Genomics, Biodiversity and Land Planning, CIBIO, Campus de Vairão, 4485-661 Vairão, Vila do Conde, Portugal ⁶ LAQV-REQUIMTE & Department of Chemistry, University of Aveiro, Campus Universitário de Santiago, Aveiro, 3810-193, Portugal ⁷ Plant Protection Research Institute, Agricultural Research Center, Dokki, Giza, Egypt ⁸ National Agricultural Research Center, Jordan ⁹ Fujairah Research Centre, Fujairah, UAE ¹⁰ Centro di Ricerca Agricoltura e Ambiente, Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Bologna, Italy ¹¹ Centro de Investigación Apícola y Agroambiental de Marchamalo, Instituto de Recursos Humanos para la Ciencia y la Tecnología, Fundación Parque Científico y Tecnológico de Castilla-La Mancha (INCRECYT), Marchamalo, Spain

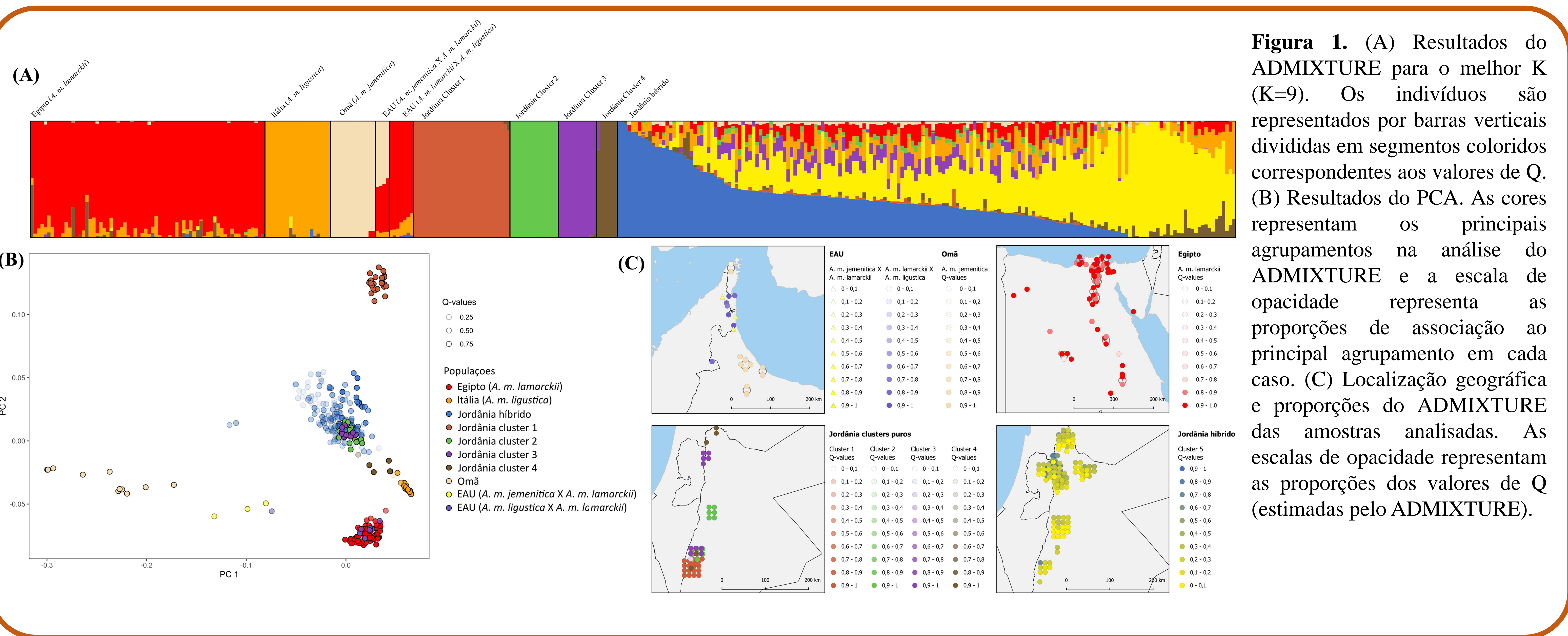
Introdução

A abelha melífera, *Apis mellifera*, é composta por 31 subespécies com sua distribuição natural na Ásia, África e Europa. O objetivo deste trabalho é desvendar a estrutura populacional e verificar o estado de conservação das subespécies nativas do Egito, Omã, Emirados Árabes Unidos e Jordânia. No Egito, a subespécie nativa é a *A. m. lamarckii*; no entanto, Alburaki et al. [1] mostraram que ela foi largamente substituída por *A. m. carnica*, com exceção de colónias localizadas em áreas isoladas e oásis. Estudos com poucas amostras e baseados em marcadores morfométricos mostram que, em Omã e nos Emirados Árabes Unidos, onde se esperava encontrar *A. m. jemenitica*, houve importação de *A. m. carnica* e de populações egípcias [2]. Na Jordânia, estudos de mtDNA e morfometria mostram que a *A. m. syriaca* ainda pode ser encontrada em áreas isoladas como parte de programas de conservação; no entanto, existe muita introgressão com *A. m. ligustica* e *A. m. carnica* [3,4,5].

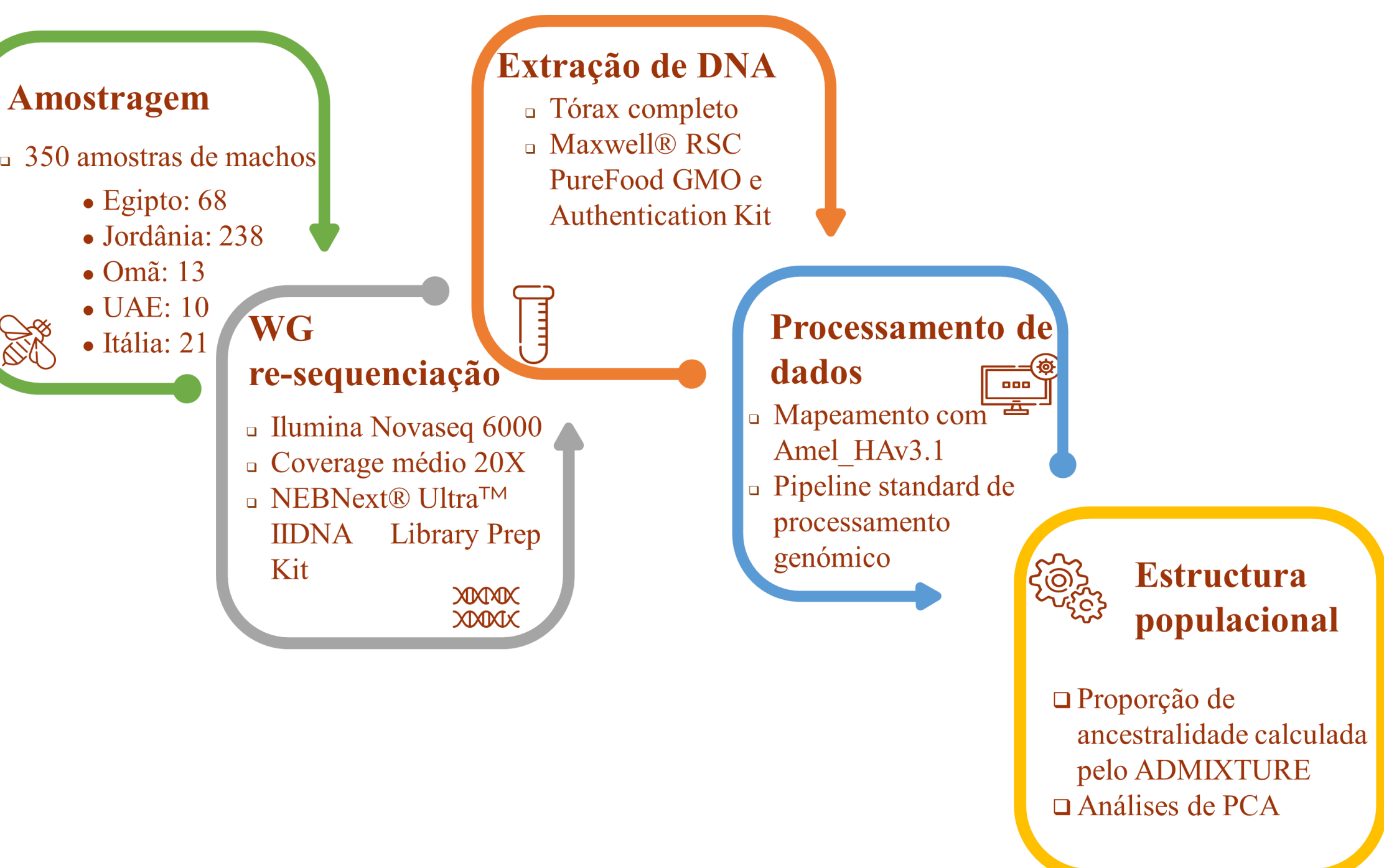
Para saber qual é o estado de conservação atual dessas populações, um total de 350 genomas completos de abelhas foi sequenciado usando Illumina NovaSeq6000.

Resultados

- No Egito, os valores de Q para *A. m. lamarckii* variaram entre 0,49 e 0,99 (0,92 ± 0,01, média ± DP). Apenas 26 amostras podem ser consideradas como puras *A. m. lamarckii* (Q-values ≥ 0,95). As restantes amostras (N=42) mostraram uma taxa de introgressão de *A. m. ligustica* entre 0,05 e 0,17.
- A população de Omã apresenta uma população de *A. m. jemenitica* bem conservada, com exceção de uma amostra que está introgressada com *A. m. lamarckii*.
- Nos Emirados Árabes Unidos, não foram encontrados indivíduos *A. m. jemenitica* puros. Foram identificadas duas principais populações de híbridos. A primeira composta por híbridos entre *A. m. jemenitica*, *A. m. lamarckii* e *A. m. ligustica* (0,55, 0,40 e 0,05; valores de Q médios, respectivamente). A segunda população composta por *A. m. lamarckii* e *A. m. ligustica* (0,87 e 0,11; valores de Q médios, respectivamente).
- Na Jordânia, foram encontradas 5 populações distintas, representadas a castanho claro, verde, roxo, castanho escuro e uma que resulta de uma mistura de vários componentes, azul, amarelo e com sinais de introgressão de *A. m. ligustica* e *A. m. lamarckii*.



Methods



Referências

- Alburaki, M., et al., *Mitochondrial structure of Eastern honeybee populations from Syria, Lebanon and Iraq*. Apidologie, 2011. **42**: p. 628-641.
- Merheb, B., et al., *Genetic screening of Apis mellifera subspecies in Lebanon using mitochondrial DNA test*. Journal of Apicultural Research, 2020. **59**(4): p. 658-662.
- Haddad, N. and S. Fuchs, *Honeybee agrobiodiversity: a project in conservation of Apis mellifera syriaca in Jordan*. Uludağ Arıcılık Dergisi, 2004. **4**(3): p. 116-120.
- El-Seedi, H.R., et al., *A Spotlight on the Egyptian Honeybee (Apis mellifera lamarckii)*. Animals, 2022. **12**(20): p. 2749.
- Alqarni, A.S., et al., *The indigenous honey bees of Saudi Arabia (Hymenoptera, Apidae, Apis mellifera jemenitica Ruttner): Their natural history and role in beekeeping*. ZooKeys, 2011(134): p. 83.

Agradecimentos: Este trabalho faz parte do projeto “MEDIBEES: Monitoring the Mediterranean honeybee subspecies and their resilience to climate change for the improvement of sustainable agro-ecosystems.” financiado pelo programa PRIMA, apoiado pela União Europeia. Os autores agradecem também à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT, Portugal) pelo apoio financeiro através dos fundos nacionais FCT/MCTES (PIDDAC) ao CIMO (UIDB/00690/2020 e UIDP/00690/2020) e à SusTEC (LA/P/0007/2020). Carlos A. Yadro e M. Honrado agradecem a bolsa de doutoramento financiada pela FCT (2021.06948.BD, 2021.08119.BD, respetivamente).



Recursos Silvestres

Congresso Nacional

