



SEMINÁRIO:

O setor da amêndoa em Portugal

6 de julho'21

Auditório da Edia

(Rua Zeca Afonso n.º2, Beja)

Frutos secos do Alentejo – O contributo da Ciência para a sustentabilidade do setor

Elsa Ramalhosa, Paula Rodrigues, Paula Correia, Ermelinda L. Pereira,
Nuno Rodrigues, José Alberto Pereira, Albino Bento



06 Julho 2021



1. Objetivo do Projeto ValNuts



Valorizar a produção de frutos secos de casca rija em Portugal, com vista a potenciar a sua produção de modo a obter frutos de excelente qualidade, aumentar o seu valor económico e promover a capacidade de exportação dos produtores.



1.1 Parceiros do Projeto ValNuts

Amêndoa

Avelã

Noz



SEMINÁRIO:
**O setor da
amêndoa
em Portugal**

6 de julho'21
Auditório da Edia
(Rua Zeca Afonso n.º2, Beja)



1.2 Usos da amêndoa



Em Fresco

Amêndoas verdes



SEMINÁRIO:
O setor da amêndoa em Portugal

6 de julho'21
 Auditório da Edia
 (Rua Zeca Afonso n.º2, Beja)



Após Transformação



SEMINÁRIO:

O setor da amêndoa em Portugal

6 de julho'21

Auditório da Edia

(Rua Zeca Afonso n.º2, Beja)

Após Transformação

- Frita
- Torrada com sal
- Torrada com açúcar



- Doces
- Doce de abóbora com amêndoa
- Chouriça de sangue doce
- Licores



SEMINÁRIO:

O setor da amêndoa em Portugal

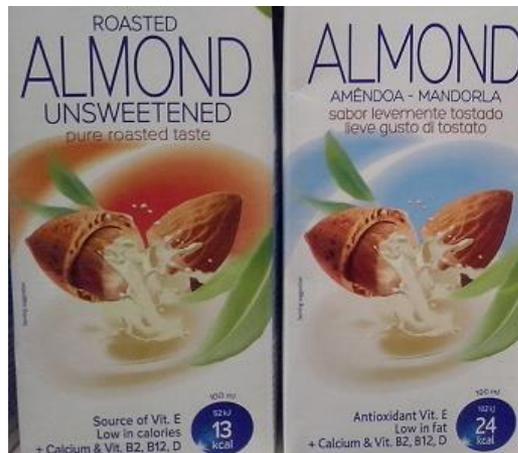
6 de julho'21
 Auditório da Edia
 (Rua Zeca Afonso n.º2, Beja)



Após Transformação



☐ Bebida vegetal à base de amêndoa





SEMINÁRIO:

O setor da amêndoa em Portugal

6 de julho'21

Auditório da Edia

(Rua Zeca Afonso n.º2, Beja)

Valorização da produção

Cascas verdes (Hulls)

Alimentação animal
Fertilizante orgânico



Fonte de compostos bioactivos

Cascas

Queima

? Hidrólise ácida



SEMINÁRIO:

O setor da amêndoa em Portugal

6 de julho'21

Auditório da Edia

(Rua Zeca Afonso n.º2, Beja)

Valorização da produção

Películas interiores

Queima
Alimentação animal

Compostos fenólicos

- Adsorvente de metais pesados
- Fonte de carvão activado

- Adsorvente de pentaclorofenol
- Adsorvente de tintas presentes em efluentes têxteis

- Meio de cultivo
- Produção de xilo-oligosacáridos



SEMINÁRIO:
**O setor da
amêndoa
em Portugal**

6 de julho'21
Auditório da Edia
(Rua Zeca Afonso n.º2, Beja)

Valorização da produção

Goma

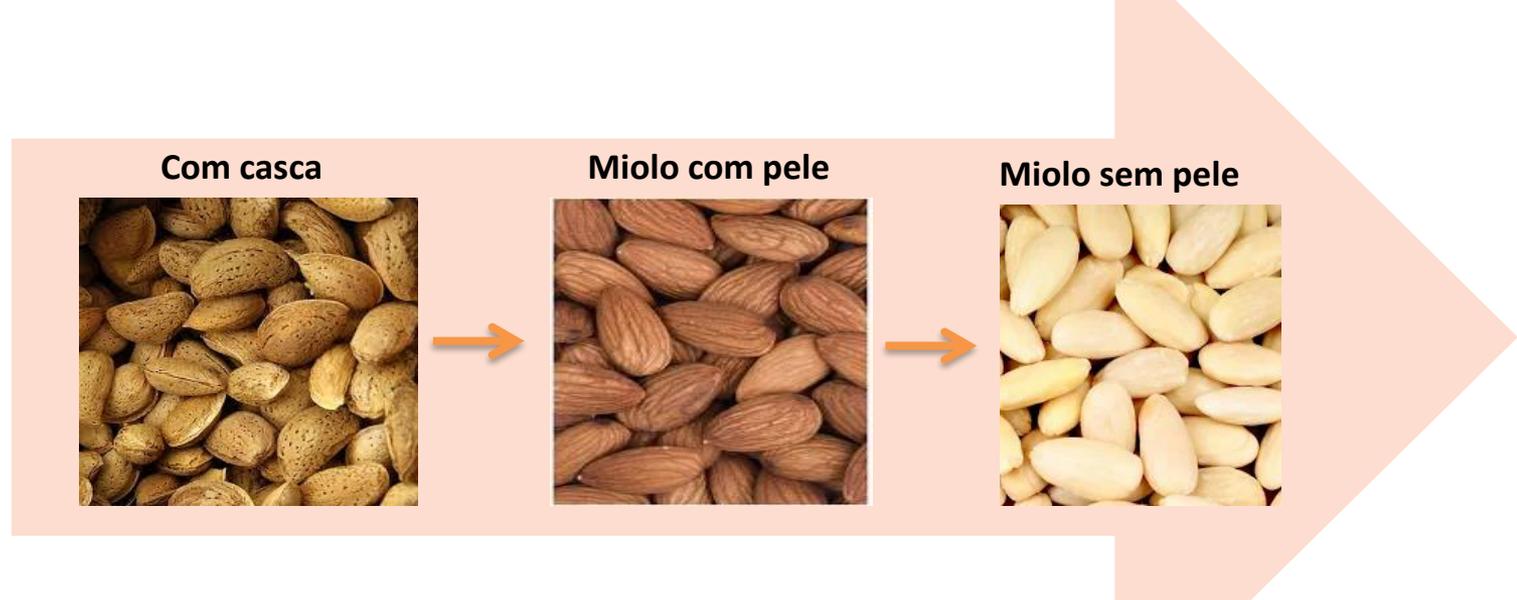
**Hidrocolóide natural
(tronco da amendoeira)**



Reduzir a absorção de óleo
(Bouaziz et al., 2016)

2. Enquadramento do trabalho desenvolvido no Projeto ValNuts

Armazenamento/ Transporte/ Distribuição/ Exportação



Mais perecíveis
Maior suscetibilidade ao desenvolvimento de
ranço e bolores

Perda de qualidade

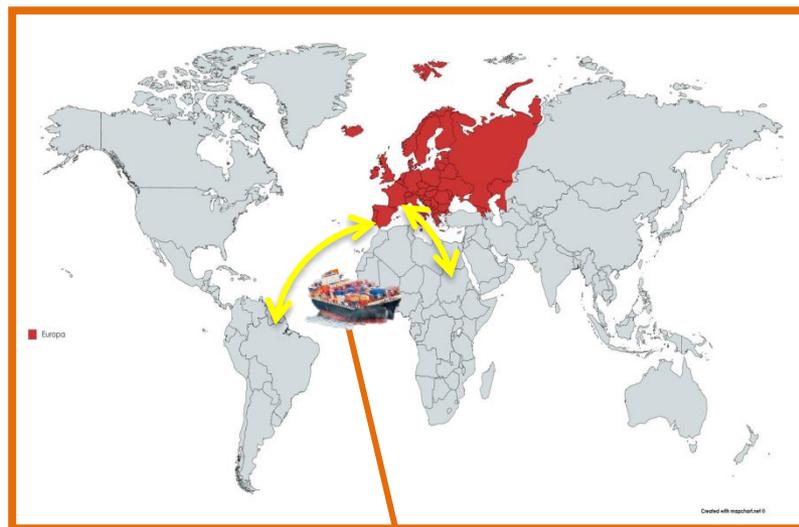
SEMINÁRIO:
**O setor da
amêndoa
em Portugal**

6 de julho'21
Auditório da Edia
(Rua Zeca Afonso n.º2, Beja)

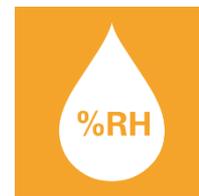
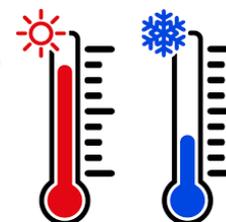


2. Enquadramento do trabalho desenvolvido no Projeto ValNuts

Europa ↔ Países tropicais



Oscilações durante o
transporte





6 de julho'21
Auditório da Edia
(Rua Zeca Afonso n.º2, Beja)

2. Enquadramento do trabalho desenvolvido no Projeto ValNuts

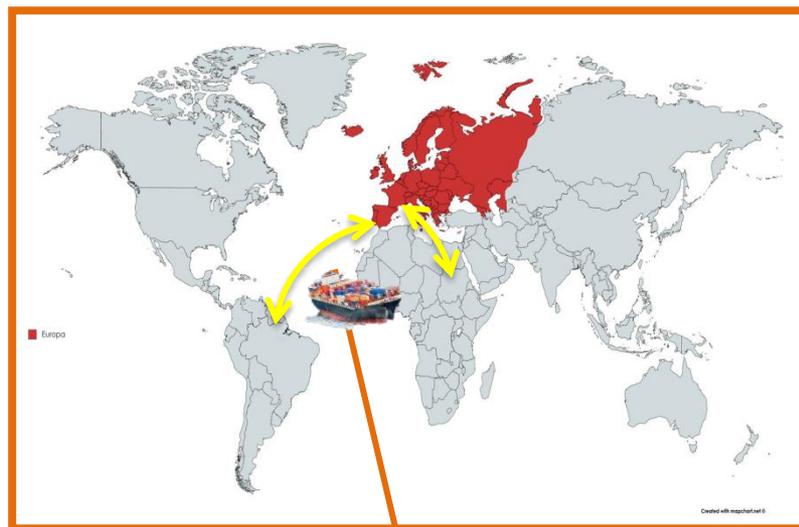
2.1 Primeiro trabalho

Europa ↔ Países tropicais

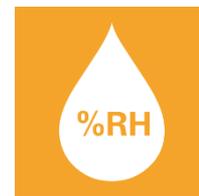
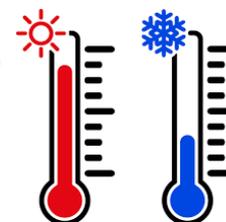


Miolo
sem pele

Amostra comercial
Três humidades relativas
25 °C
6 meses



Oscilações durante o
transporte



2. Enquadramento do trabalho desenvolvido no Projeto ValNuts

2.1 Primeiro trabalho

CONDIÇÕES DO ENSAIO



Amostra

Mistura de variedades de casca mole, sem película



Condições armazenamento

Temperatura: 25 °C
HR: 60, 70 e 80%



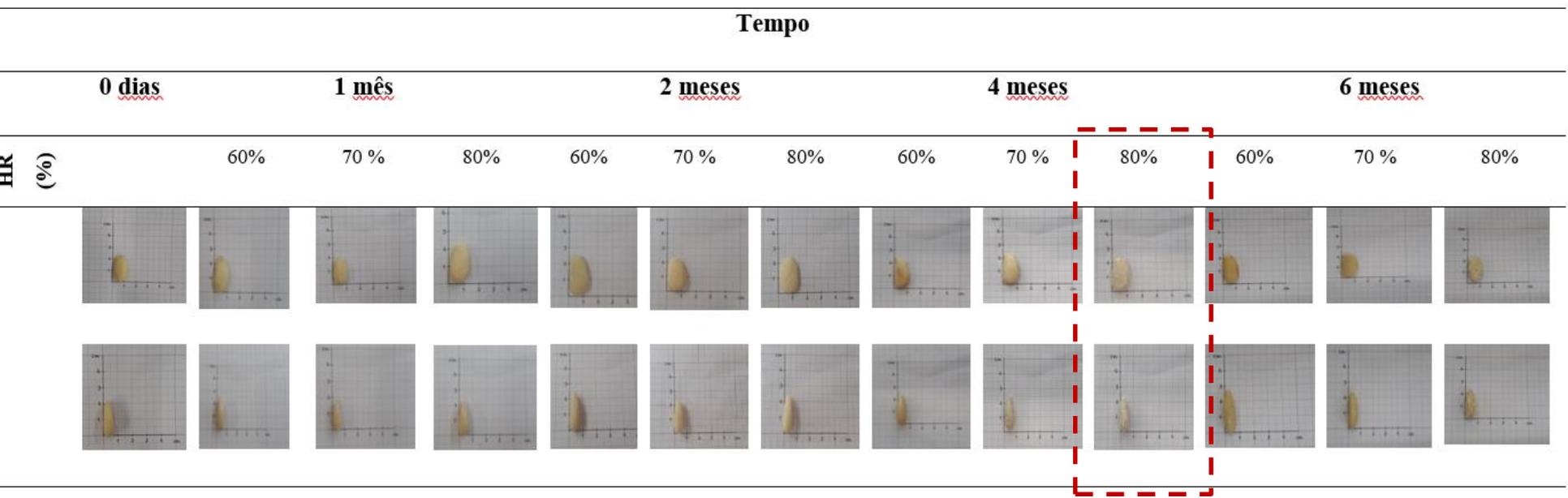
Tempo armazenamento

0, 1, 2, 4 e 6 meses

2. Enquadramento do trabalho desenvolvido no Projeto ValNuts

2.1 Primeiro trabalho

- Aspetto Visual

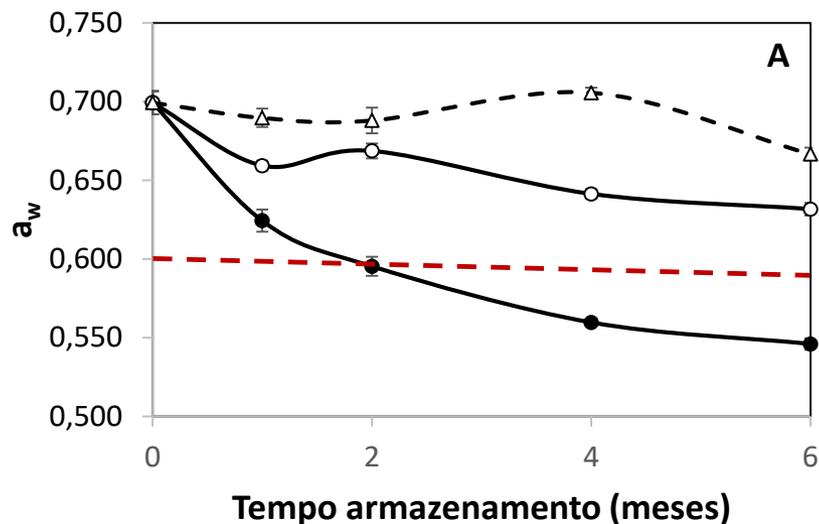


Manchas brancas mais visíveis

2. Enquadramento do trabalho desenvolvido no Projeto ValNuts

2.1 Primeiro trabalho

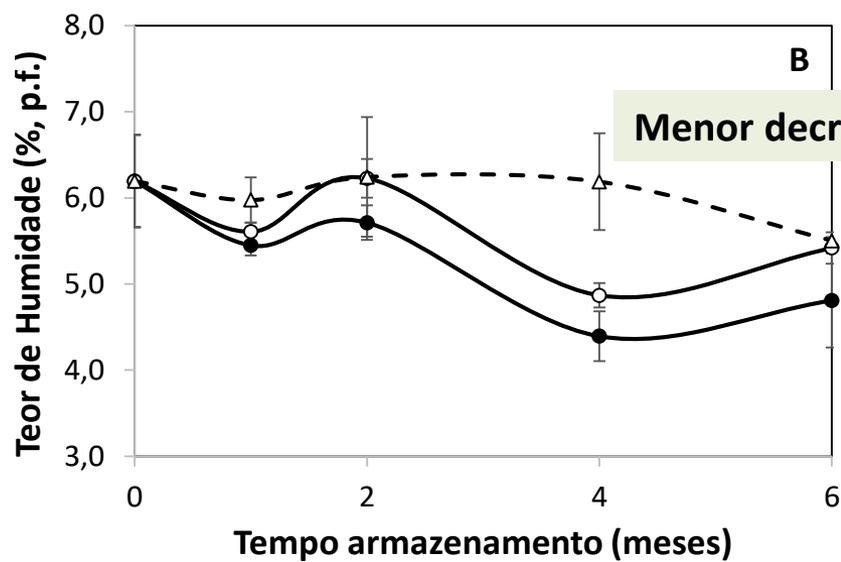
- A_w e Teor de Humidade



HR=80%

HR=70%

HR=60%



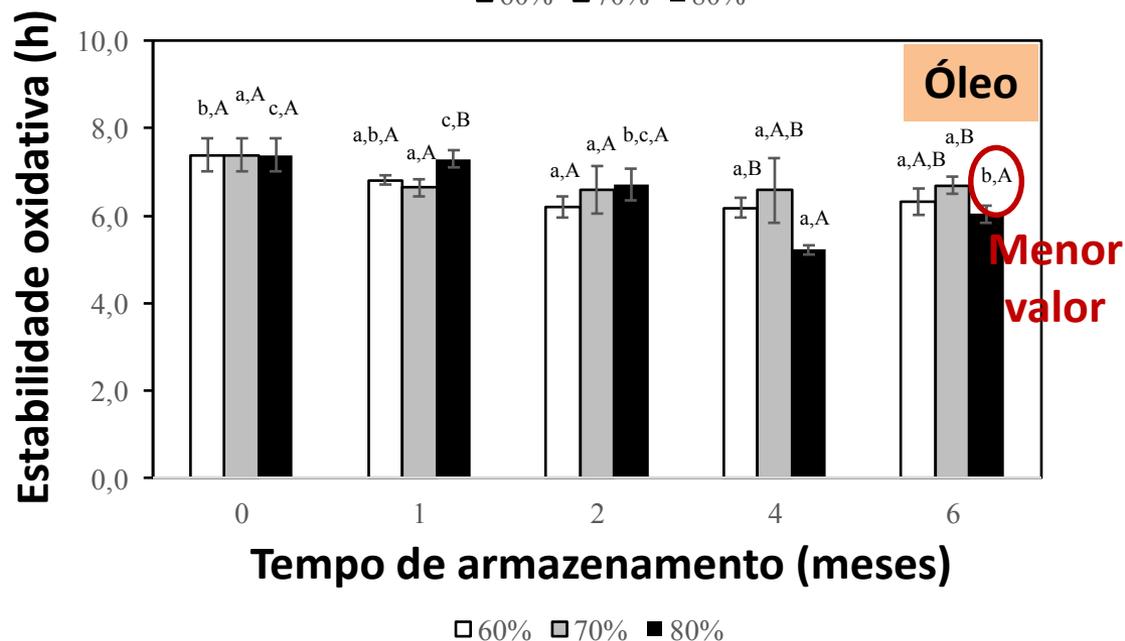
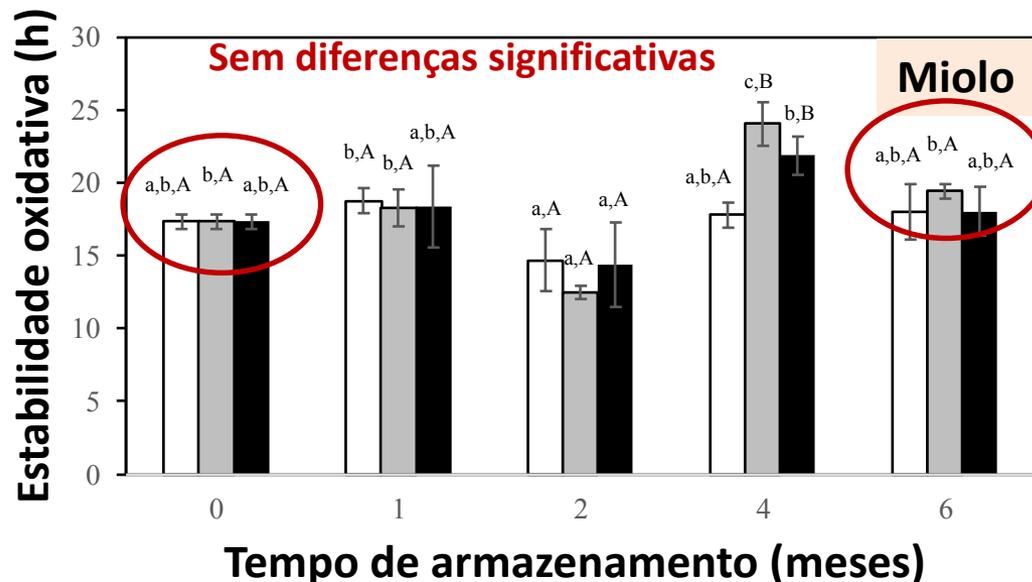
Menor decréscimo



2. Enquadramento do trabalho desenvolvido no Projeto ValNuts

2.1 Primeiro trabalho

- Rancimat



Letras minúsculas – comparam tempos de armazenamento (HR fixa) ($p < 0.05$).

Letras maiúsculas – comparam os valores de humidades relativas (Tempo fixo) ($p < 0.05$).

2. Enquadramento do trabalho desenvolvido no Projeto ValNuts

2.1 Primeiro trabalho

- Qualidade microbiológica (log UFC/g)

Parâmetro	HR	Tempo (meses)				
		0	1	2	Diminuíram	
Mesófilos aeróbios totais (30 °C)	60%	3.83±0.42 ^{b,A}	3.14±0.28 ^{b,A}	2.82±0.39 ^{a,b,A}	1.92±0.24 ^{a,A}	2.02±0.55 ^{a,A}
	70%	3.83±0.43 ^{c,A}	3.14±0.04 ^{b,c,A}	2.90±0.32 ^{b,A}	2.12±0.22 ^{a,A}	2.03±0.06 ^{a,A}
	80%	3.83±0.44 ^{a,A}	3.27±0.19 ^{a,A}	2.72±0.21 ^{a,A}	3.29±1.38 ^{a,A}	2.02±0.55 ^{a,A}
Bolors	60%	2.06±0.32 ^{a,A}	1.70±0.01 ^{a,A}	1.77±0.13 ^{a,A}	<1.7 ^{a,A}	<1.7 ^{a,A}
	70%	2.06±0.33 ^{a,A}	1.80±0.17 ^{a,A}	<1.7 ^{a,A}	<1.7 ^{a,A}	<1.7 ^{a,A}
	80%	2.06±0.34 ^{a,A}	1.76±0.10 ^{a,A}	2.18±0.52 ^{a,A}	5.45±0.05 ^{c,B}	4.49±0.49 ^{b,B}
Leveduras	60%	<1.7	<1.7	<1.7	Maiores valores	
	70%	<1.7	<1.7	<1.7	<1.7	<1.7
	80%	<1.7	<1.7	<1.7	<1.7	<1.7

Qualidade microbiana satisfatória até 6 meses à HR de 60 e 70%
 Qualidade microbiana satisfatória só até 2 meses à HR de 80%

2. Enquadramento do trabalho desenvolvido no Projeto ValNuts

2.2 Segundo trabalho

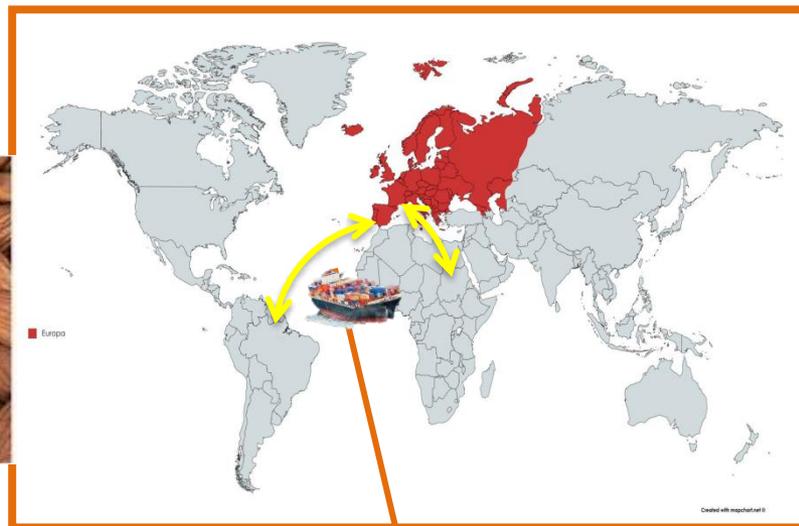
Europa ↔ Países tropicais



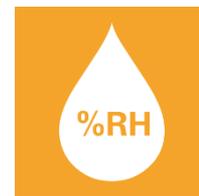
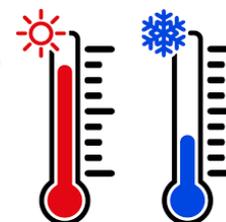
**Miolo
com pele**

Duas variedades

Armazenamento durante 11 meses.



Oscilações durante o
transporte



2. Enquadramento do trabalho desenvolvido no Projeto ValNuts

2.2 Segundo trabalho



Duas variedades

- Guara
- Lauranne



Condições de armazenamento

- 25 °C e HR = 60 e 70%
- 4 °C

0, 3, 6, 9 e 11 meses



2. Enquadramento do trabalho desenvolvido no Projeto ValNuts

2.2 Segundo trabalho

- Atividade da água

Parâmetro	Cultivar	Condições de Armazenamento (T, HR)	Tempo de armazenamento (meses)				
			0	3	6	9	11
A_w	Guara	4°C	0,515±0,004 ^{b,B}	0,572±0,005 ^{c,A}	0,568±0,009 ^{e,A}	0,440±0,003 ^{e,C}	0,509±0,006 ^{e,B}
		25°C, 60%	0,515±0,004 ^{b,D}	0,569±0,004 ^{c,d,B}	0,563±0,002 ^{e,B}	0,616±0,002 ^{a,A}	0,548±0,005 ^{c,C}
		25°C, 70%	0,515±0,004 ^{b,E}	0,557±0,003 ^{d,D}	0,614±0,007 ^{c,A}	0,597±0,002 ^{c,B}	0,569±0,003 ^{b,C}
	Lauranne	4°C	0,702±0,007 ^{a,A}	0,598±0,007 ^{b,C}	0,649±0,001 ^{b,B}	0,534±0,005 ^{d,D}	0,532±0,004 ^{d,D}
		25°C, 60%	0,702±0,007 ^{a,A}	0,566±0,004 ^{c,d,D}	0,594±0,003 ^{d,C}	0,609±0,001 ^{a,b,B}	0,570±0,003 ^{b,D}
		25°C, 70%	0,702±0,007 ^{a,B}	0,712±0,005 ^{a,A}	0,682±0,003 ^{a,C}	0,606±0,003 ^{b,E}	0,630±0,003 ^{a,D}

Diferentes letras minúsculas numa coluna indicam a existência de diferenças significativas entre amostras para um dado tempo ($p < 0,05$). Diferentes letras maiúsculas numa linha indicam a existência de diferenças significativas entre amostras para um dado tempo ($p < 0,05$).

A_w entre 0,440 e 0,712

$A_w < 0,60$: Produtos microbiologicamente estáveis

A_w 0,60 a 0,85: Bolores xerófilos



2. Enquadramento do trabalho desenvolvido no Projeto ValNuts

2.2 Segundo trabalho

- Índice de Peróxidos

Parâmetro	Cultivar	Condições de Armazenamento (T, HR)	Tempo de armazenamento (meses)			
			0	3	6	9
Peróxidos (mEq. O ₂ /kg óleo)	Guara	4°C	4,34±0,47 ^{a,B}	9,43±0,77 ^{a,A}	0,93±0,22 ^{c,C}	1,37±0,61 ^{a,C}
		25°C, 60%	4,34±0,47 ^{a,B}	7,39±0,89 ^{b,A}	1,89±0,77 ^{b,c,C}	2,26±0,85 ^{a,C}
		25°C, 70%	4,34±0,47 ^{a,B}	7,29±0,76 ^{b,A}	2,22±0,43 ^{b,c,C}	1,70±0,41 ^{a,C}
	Lauranne	4°C	4,64±0,43 ^{a,B}	8,77±0,51 ^{a,b,A}	2,36±0,35 ^{b,c,C}	1,59±0,44 ^{a,C}
		25°C, 60%	4,64±0,43 ^{a,A}	7,54±0,84 ^{a,b,A}	5,65±0,01 ^{a,A}	5,68±3,37 ^{a,A}
		25°C, 70%	4,64±0,43 ^{a,A}	4,28±0,36 ^{c,A}	2,85±0,83 ^{b,A}	3,85±1,84 ^{a,A}

Diferentes letras minúsculas numa coluna indicam a existência de diferenças significativas entre amostras para um dado tempo ($p < 0,05$). Diferentes letras maiúsculas numa linha indicam a existência de diferenças significativas entre tempos para uma dada amostra ($p < 0,05$).

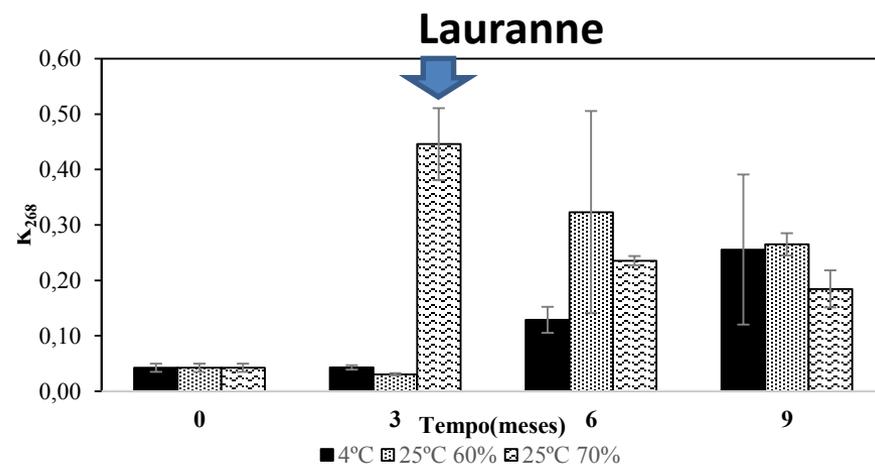
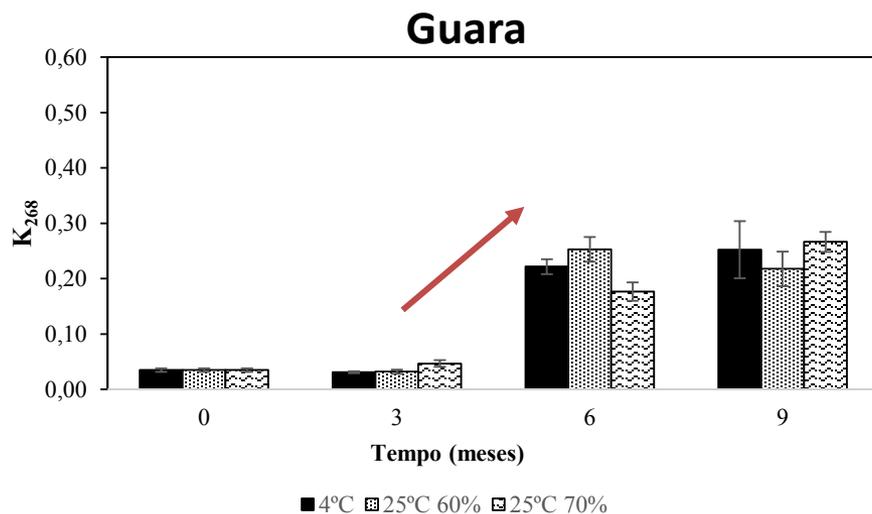


2. Enquadramento do trabalho desenvolvido no Projeto ValNuts

2.2 Segundo trabalho

- Análise por Espectrofotometria no Ultravioleta

K_{268} → trienos conjugados e produtos secundários da oxidação (compostos carbonilo)



2. Enquadramento do trabalho desenvolvido no Projeto ValNuts

2.2 Segundo trabalho

- Bolores e Leveduras

	Condições de armazenamento	Tempo de armazenamento (meses)				
		0	3	6	9	11
Bolores e leveduras (log UFC/g)	G4°C	3,42±0,04 ^{a,A}	3,29±0,07 ^{bc,AB}	2,91±0,19 ^{c,B}	3,38±0,16 ^{a,A}	3,44±0,25 ^{a,A}
	G60%HR	3,42±0,04 ^{a,A}	2,90±0,07 ^{bc,A}	3,10±0,18 ^{bc,A}	2,93±0,07 ^{a,A}	3,00±0,38 ^{ab,A}
	G70%HR	3,42±0,04 ^{a,A}	3,52±0,06 ^{b,A}	3,23±0,01 ^{bc,A}	3,00±0,11 ^{a,A}	3,17±0,35 ^{ab,A}
	L4°C	3,29±0,09 ^{b,A}	2,89±0,05 ^{bc,A}	3,40±0,40 ^{abc,A}	3,05±0,39 ^{a,A}	2,97±0,33 ^{ab,A}
	L60%HR	3,29±0,09 ^{b,A}	2,73±0,53 ^{c,AB}	3,85±0,17 ^{a,A}	2,06±0,39 ^{b,B}	2,09±0,68 ^{b,B}
	L70%HR	3,29±0,09 ^{b,CD}	5,19±0,16 ^{a,A}	3,64±0,09 ^{ab,BC}	3,20±0,22 ^{a,D}	3,99±0,17 ^{a,B}

Letras minúsculas por coluna indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) entre condições de armazenamento. Letras maiúsculas por linha indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) entre tempos de armazenamento

Em relação ao tempo de armazenamento, na maioria das situações, não se observaram diferenças significativas entre o tempo inicial e após 11 meses.

Exceções!

Na maioria das situações, qualidade microbiológica satisfatória!



3. Principais conclusões do Primeiro Trabalho

- Uma humidade relativa de 80% no transporte de miolo de amêndoa despelado ou no seu armazenamento, pode acarretar defeitos visuais, e poderá favorecer o crescimento de fungos e a produção de micotoxinas;
- Uma qualidade microbiana satisfatória só foi obtida quando o miolo de amêndoa foi armazenado a 60 e 70% de humidade relativa;
- É assim recomendável manter o miolo de amêndoa despelado a humidades relativas inferiores a 80% no transporte marítimo e armazenamento longo em países tropicais.



3. Principais conclusões do Segundo Trabalho

- A cultivar tem um papel importante na garantia da qualidade do produto ao longo do armazenamento.
- Importância de consciencializar os produtores para procederem a uma correta secagem do fruto após a sua colheita e antes do seu armazenamento.
- A condição de armazenamento a 4 °C foi a que forneceu melhores resultados em termos de diminuir a ocorrência de oxidações a nível lipídico.
- O armazenamento de miolo de amêndoa a temperaturas ambientais elevadas, em torno dos 25 °C, e humidades relativas entre os 60 e 70%, poderá acarretar perda da qualidade, principalmente após 6 meses de armazenamento.
- As condições aplicadas não acarretam um crescimento microbiano significativo.



AGRADECIMENTOS: Trabalho financiado pelo Projeto ValNuts (PDR2020-101-030756), no âmbito de uma iniciativa comunitária promovida pelo PDR2020 e cofinanciada pelo FEADER, Portugal 2020. Este trabalho foi também parcialmente financiado pelo CIMO (UID/AGR/00690/2019) através do FEDER no âmbito do PT2020.

Os autores da presente comunicação também agradecem a todos os produtores de FSCR que têm colaborado nas atividades.





Obrigada pela vossa atenção!

