



Vânia Pontes

Cultivo sustentável de halófitas – Potencial agrícola, alimentar e industrial

Erika S. Santos, Joana Pacheco, Domitília Marques, Miguel Salazar, Susana Mendes, Marco Lopes, Rodrigo Beja, Mafalda Almeida, Ana Filipa Cláudio, Mara Freire, Alexandre Cruz

erika.santos@inuaf-studia.pt



INUAF
Ensino Universitário



universidade de aveiro

Salinas na RNSCMVRS

ENQUADRAMENTO

- Grande parte das salinas artesanais encontram-se abandonada → **valor económico nulo**
- Valor económico das salinas artesanais activas → **produção de sal**

Sapal secundarizado na RNSCMVRS

- Significativas áreas porém actualmente abandonadas
- Valor económico → Nulo ou muito baixo

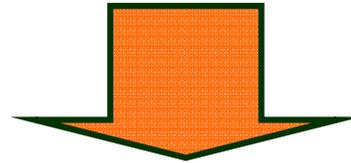


IMPORTÂNCIA NA RNSCMVRS

Salinas e sapais

Extensas áreas

Grande importância ecológica



Vários usos sustentáveis e complementares à salinicultura

- ✓ **Turismo**
- ✓ Aproveitamento das lamas
- ✓ **Cultivo de espécies halófitas, nomeadamente Salicornia**
- ✓ Entre outras...

HALÓFITAS

- Plantas que conseguem tolerar uma vasta gama de salinidades, mesmo além da concentração da água do mar
- Elevado potencial económico
- Escassa informação sobre a situação actual das populações espontâneas
- Colheita desregrada de espécies espontâneas
- Falta de regulamentação do mercado



Gestão ambiental para a conservação do recurso natural e desenvolvimento local



OBJECTIVOS

- Inventariar e caracterizar as espécies de **halófitas da RNSCMVRSA**, em diferentes regimes de uso e gestão
- Desenvolver um **sistema de cultivo sustentável de algumas espécies de halófitas** na RNSCMVRSA, com vista à conservação dos recursos naturais e maior rentabilização → potencial agrícola
- Analisar o sistema solo-planta de espécies de halófitas em ambiente natural → potencial para consumo animal e humano
- **Avaliar e quantificar os compostos fenólicos** de diferentes espécies de halófitas espontâneas e cultivadas → potencial para consumo humano/animal e uso industrial

RESULTADOS

Vânia Pontes

Agro-On

Agro-On



Modelo de produção



- Áreas onde as espécies podem ser produzidas, mas cujo cultivo não se sobrepõe à salicultura
- Criação de condições de produção face às características ambientais e legais da RNSCMVRS
- Boas práticas de cultivo com vista à conservação dos recursos
 - *Salicornia ramosissima* e *Salicornia patula*
- Transplante de plantas produzidas em estufa para o campo → 62-100 % de sobrevivência



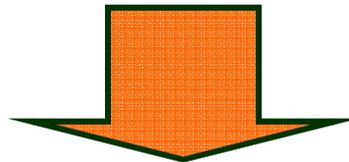


Modelo de produção

Não existe uma “receita universal de cultivo”

→ elevada variabilidade temporal e espacial das condições ambientais

→ complexidade das espécies e condições de crescimento em ambiente natural



Acompanhamento por técnicos especializados

Análises químicas para caracterização da situação e ajustamento das condições de cultivo

SUBSTRATO	Muro de Salina	Sapal
pH	≈7,2	7,2 - 7,3
Conductividade eléctrica (dS/m)	0,6 - 2,5 (pasta saturada 4,6 dS/m)	> 4,3 (pasta saturada 54,0 dS/m)
Matéria orgânica (g/kg)	21,7 - 31,6	11,5 - 72,2
Azoto-nítrico (mg/kg)	5 - 11	1 - 5
Potássio extraível (mg/kg)	565 - 674	906 - 1050
Fósforo extraível (mg/kg)	11 - 16	15 - 23

Conductividade eléctrica (dS/m)

ÁGUAS DO ESTEIRO	Muro de salina	Sapal
2012	54,0 – 84,4	63,1 – 83,3
2013	29,6 – 32,5	39,2 – 51,4
2014	37,8 – 57,3	26,3 – 58,5

Quantidade acumulada de biomassa fresca

kg/m ²	Modo de cultivo	<i>S. patula</i>	<i>S. ramosissima</i>	Salinidade solos (mS/cm)	Salinidade água (mS/cm)
<i>Muro de Salina</i>					
2013 (3 cortes) Mai - Ago	Sol	3,5	3,8	2,5 (4,6)	29,6 – 32,5
	Sombra	4,0	4,9		
2014 (2 cortes) Jul - Set	Sol	0,1	0,2	0,6	37,8 – 57,3
	Sombra	1,2	1,3		
<i>Sapal secundarizado</i>					
2013 (3 cortes) Mai - Ago	Sol	1,1	2,1	>4,3 (54,0)	39,2 – 51,4
	Sombra	1,9	2,8		
2014 (2 cortes) Jul - Set	Sol	0,6	0,8	> 5	26,3 – 58,5
	Sombra	0,4	0,5		

4 - 6 Kg/m² (Ventura et al. 2011)

Ecótipos de Israel cultivados comercialmente
Estufa, hidroponia, solução nutritiva com água do mar pura ou diluída

5 - 6 Kg/m² (Ventura & Sagui, 2012)

Ecótipos de Israel cultivados comercialmente
Condições de campo, areia, água salina a 10 dS/m (fertilizada?)

Preço e projeções de vendas

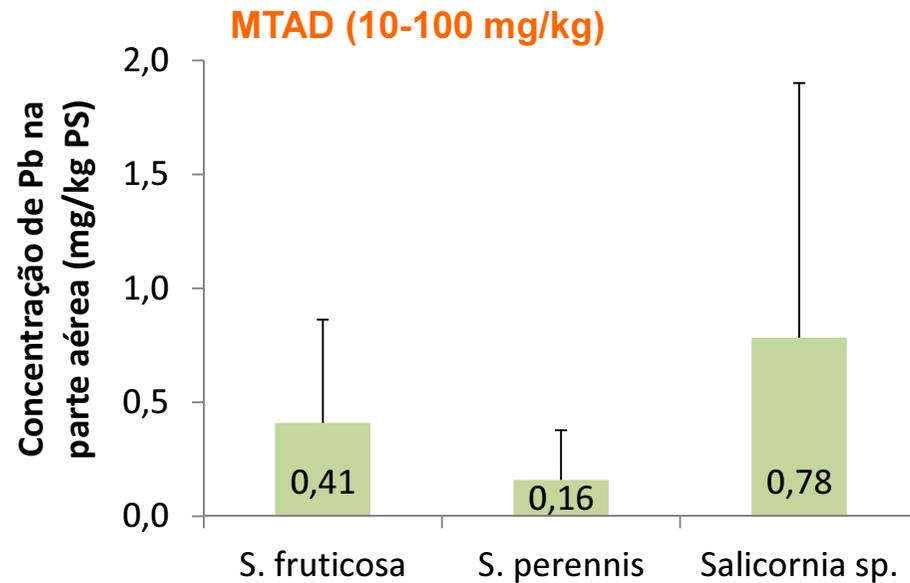
Fonte	Quantidade (g)	Preço	Preço (€/kg)
<i>Fresco</i>			
Melissas	340,19 (12 onças)	18,00 USD	38,62
Marx foods	2268 (5 libras)	103,00 USD	33,42
Earthy	453,59 (1 libra)	13,00 USD	21,09
Expert frais	2000	54,00€	27,00
Casa do sal	1000	20,00€	20,00
APSALIMAC	1000	9,00€	9,00
<i>Conserva</i>			
La perle des dieux	100	7,80€	78,00
Bien manger	160	8,25€	51,56
Wine forest	226,80 (8 onças)	14,00€	45,06
Sole & sale	150	6,50 USD	43,33
La ferme salicole	100	4,30 USD	43,00
Le point gourmet	160	5,99 USD	37,44
<i>Sal-verde</i>			
Dr. Pandalis	35	14,83€	423,71
Nutricargo	1000	41,89€	41,89



Sistema solo-planta de espécies de halófitas

	<i>Sarcocornia fruticosa</i> (n=2)	<i>Sarcocornia perennis</i> (n=7)	<i>Salicornia sp.</i> (n=3)	Fracção disponível nos solos
	Total (mg/kg)			
Pb	43 - 54	42 - 55	23 - 59	Contaminantes → Baixa (0,01-3,9 % da concentração total)
V	119 - 142	57 - 139	44 - 94	
Cr	76 - 84	87 - 101	22 - 107	
As	21,9 - 25,6	26,7 - 40,1	9,8 - 18,3	Nutrientes → Baixa/média (0,1-25 % da concentração total)
Al	76x10 ³ - 82x10 ³	78x10 ³ - 91x10 ³	30x10 ³ - 97x10 ³	
	Fracção disponível (µg/kg)			
Pb	12 - 66	20 - 34	8 - 57	Sódio → Significativa (26-58 % da concentração total)
V	232 - 644	<1 - 85	<1 - 277	
Cr	5 - 36	<5 - 64	<5 - 58	
As	543 - 829	120 - 305	132 - 382	
Al	31x10 ³ - 43x10 ³	24x10 ³ - 91x10 ³	11x10 ³ - 85x10 ³	

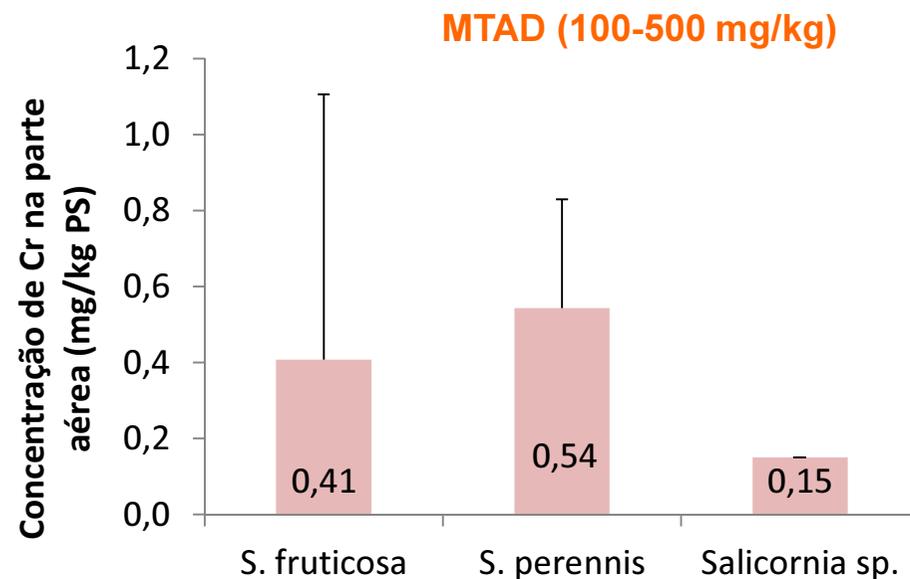
Contaminantes nas plantas



Baixas concentrações de Pb, V, Cr, As, Al



→ inferiores máximo tolerável por animais domésticos → **Possível consumo animal**



→ Dose semanal tolerável provisória para um adulto → **Possível consumo humano**

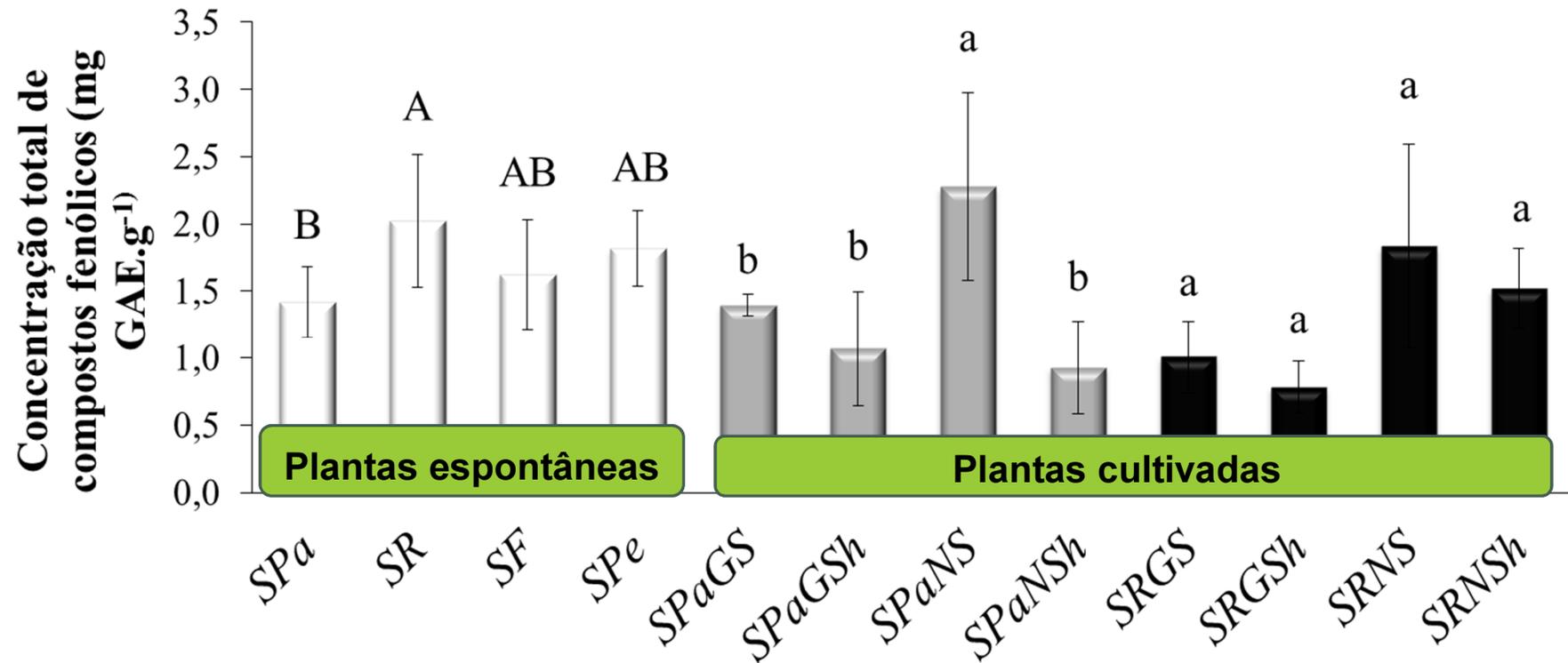
Nutrientes e Na nas plantas



mg/kg	<i>Sarcocornia fruticosa</i>	<i>Sarcocornia perennis</i>	<i>Salicornia</i> sp.	MTAD
Mn	12,67 - 64,18	122,9 - 194,3	15,92 - 81,25	400 - 2000
Co	0,10 - 0,57	0,26 - 0,42	0,13 - 1,21	25 - 100
Ni	<1,7	<1,7	<1,7	50 - 250
Cu	3,71 - 8,27	4,44 - 8,52	2,22 - 5,78	15 - 250
Zn	7,41 - 10,80	8,70 - 10,94	9,89 - 10,61	250 - 1000
Mo	0,17 - 0,35	0,36 - 0,53	0,3 - 0,70	5 - 150
g/kg				
Ca	2,01 - 3,37	3,85 - 7,46	1,71 - 4,49	15 - 20
Na	50 - 125	90 - 110	58 - 129	7 - 24

Rebentos *Salicornia* e *Sarcocornia* podem ser uma boa fonte de minerais

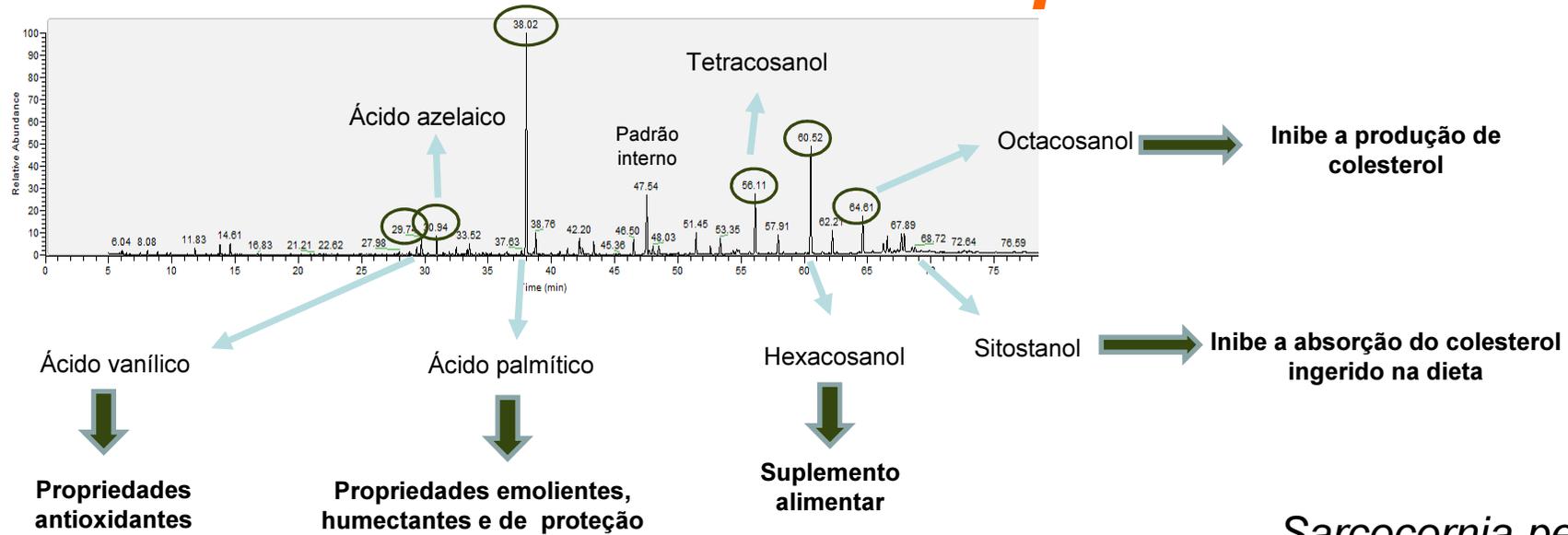
Compostos de valor acrescentado



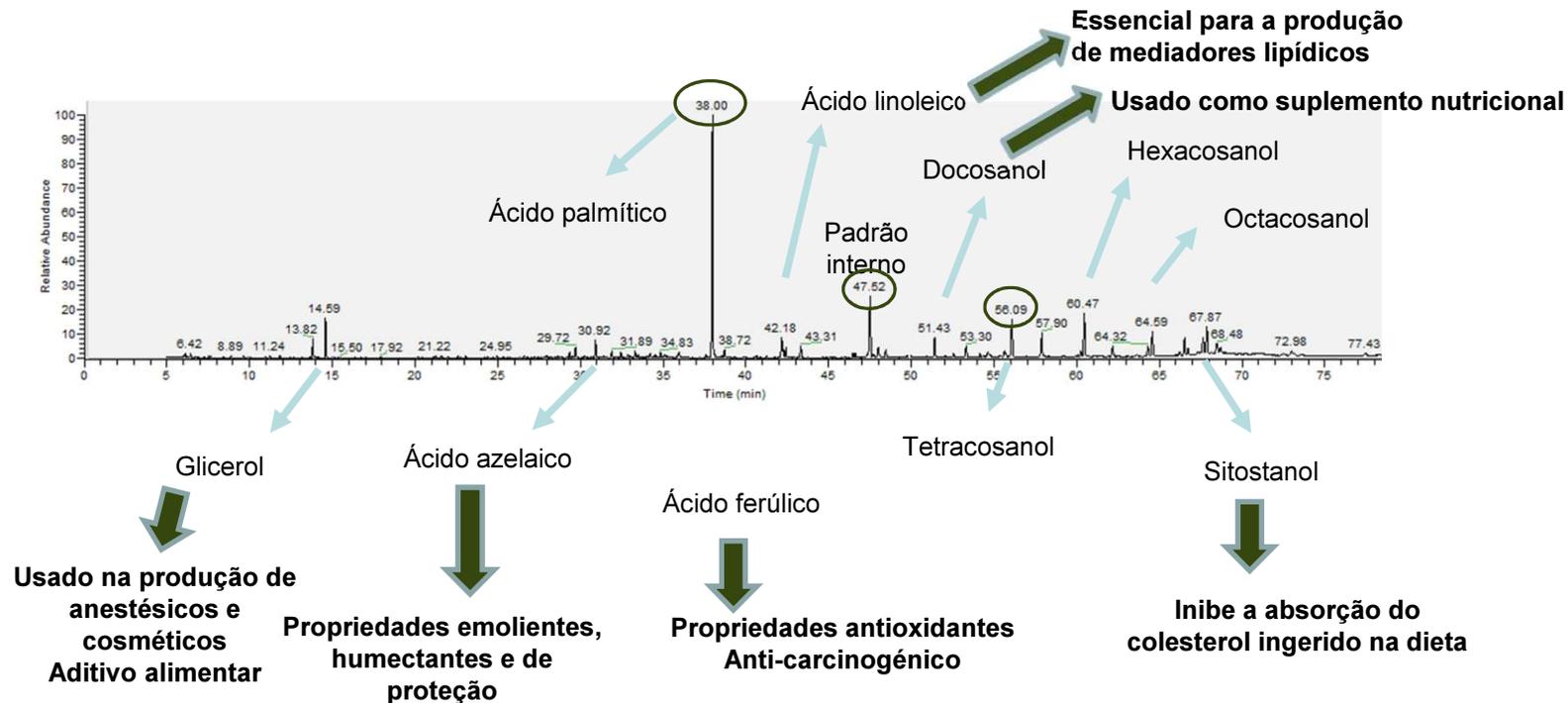
- ✓ Alguma variabilidade inter-específica na [compostos fenólicos]_{total}
- ✓ [compostos fenólicos]_{total} não variou entre *Salicornia* espontâneas e cultivadas
- ✓ Os compostos identificados são **semelhantes entre as espécies independentemente das condições de crescimento**, contudo as concentrações variam

Salicornia patula

Compostos fenólicos



Sarcocornia perennis





**I Seminário Cultivo Sustentável de Halófitas_2012
Degustação de Salicórnia pela Casa do Sal**



**III Seminário Cultivo Sustentável de
Halófitas_2014
Degustação de Salicórnia com o
Chef Rui Reigota**

Preço e projecções de vendas

SIGMA-ALDRICH

200,000+ PRODUCTS | 500+ SERVICES | Featured INDUSTRIES | Hello, Sign in. ACCOUNT | 24/7 SUPPORT | 0 Items ORDER

Portugal Inicio > S1270 - β -Sitosterol

S1270 SIGMA
 β -Sitosterol
synthetic, $\geq 95\%$
Synonym: α -Dihydrofucosterol, 22,23-Dihydrostigmasterol, 24 β -Ethylcholesterol, 5-Stigmasten-3 β -ol

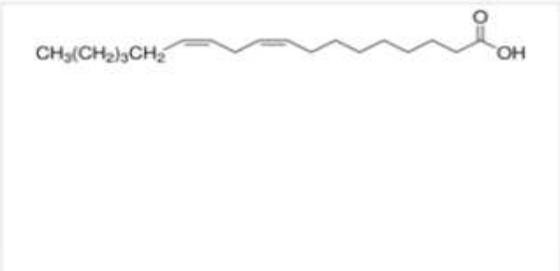
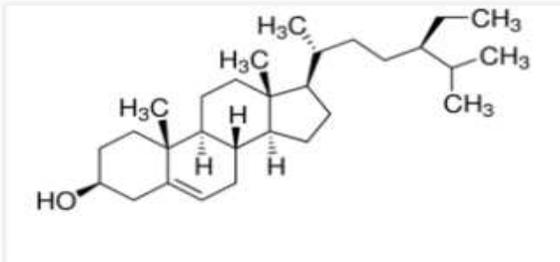
CAS Number 83-46-5 | Empirical Formula (Hill Notation) C₂₉H₅₀O | Molecular Weight 414.71
Beilstein Registry Number 1916165 | EC Number 201-480-6 | MDL number MFCD00003631
PubChem Substance ID 24899468

S1270-100MG Disponível para enviar no 12.11.2014 - DE 938.00

L1376 SIGMA
Linoleic acid
 $\geq 99\%$
Synonym: 9-*cis*,12-*cis*-Linoleic acid, *cis*-9,*cis*-12-Octadecadienoic acid, Telfairic acid

CAS Number 60-33-3 | Linear Formula CH₃(CH₂)₄CH=CHCH₂CH=CH(CH₂)₇CO₂H | Molecular Weight 280.45
Beilstein Registry Number 1727101 | EC Number 200-470-9 | MDL number MFCD00064241
PubChem Substance ID 24896279

L1376-25G Disponível para enviar no 12.11.2014 - DE 323.50





CONCLUSÕES

- Sistema agronómico com condições restritas (ex. irrigação uma vez por dia com água fortemente salina, sem fertilização, baixa densidade de plantas por parcelas) → **POTENCIAL AGRÍCOLA**
- **RENTABILIZA** as áreas de sapal/salinas que se encontram abandonadas ou com baixo rendimento
- Produto com **POTENCIAL ALIMENTAR** devido à concentração de nutrientes, ácidos gordos, esteróis e outros compostos bioactivos
- **POTENCIAL INDUSTRIAL**
- Diversifica o **TURISMO**
- Promove o **DESENVOLVIMENTO e COMPETITIVIDADE TERRITORIAL SUSTENTÁVEL**

Projecto e agradecimentos

*Equipa da ICNF/RNSCMVRS
Arq. Ana Rita Barbara, CICAE/INUAF*

**Estratégia de eficiência colectiva PROVERE
“Âncoras do Guadiana”**

Co-financiamento: Programa POAlgarve 21 Eixo
Acções de Valorização e Qualificação Ambiental



UNIÃO EUROPEIA

FEDER



Muito obrigada pela atenção!