

WORKSHOP
PRODUÇÃO ECOEFICIENTE DO AZEITE E DO
VINHO, 11 DE JULHO 2014, MIRANDELA



CIE
CENTER FOR
INDUSTRIAL
ECOLOGY



UNIVERSITY of COIMBRA

Avaliação de ciclo de vida do azeite e óleos vegetais em Portugal

F. Figueiredo, É.G. Castanheira e F. Freire

ADAI-LAETA, Centro para a Ecologia Industrial, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Coimbra
Rua Luís Reis Santos, 3030-788 Coimbra, Portugal

<http://www2.dem.uc.pt/CenterIndustrialEcology>

FINANCIAMENTO:



UNIÃO EUROPEIA

Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

Fileiras – Projeto Ecodeep

- Azeite e óleos vegetais

- Vinho

- Hortofrutícolas

→ ADAI-UC

- Lacticínios

- Carne

- Peixe

→ UA

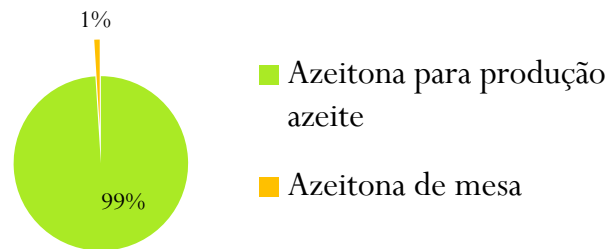
Azeite e óleos vegetais

- 5 produtores de azeitona
- 6 produtores de azeite
 - Lagares de 2 fases, 3 fases e tradicional
- 1 produtor óleo de bagaço de azeitona
 - Bagaço proveniente de lagar de 2 fases e de 3 fases
- 3 produtores de semente de girassol
 - Regadio e Sequeiro
- 1 produtor de colza
- 1 produtor de óleos vegetais
 - Girassol, Soja e Colza

Azeite

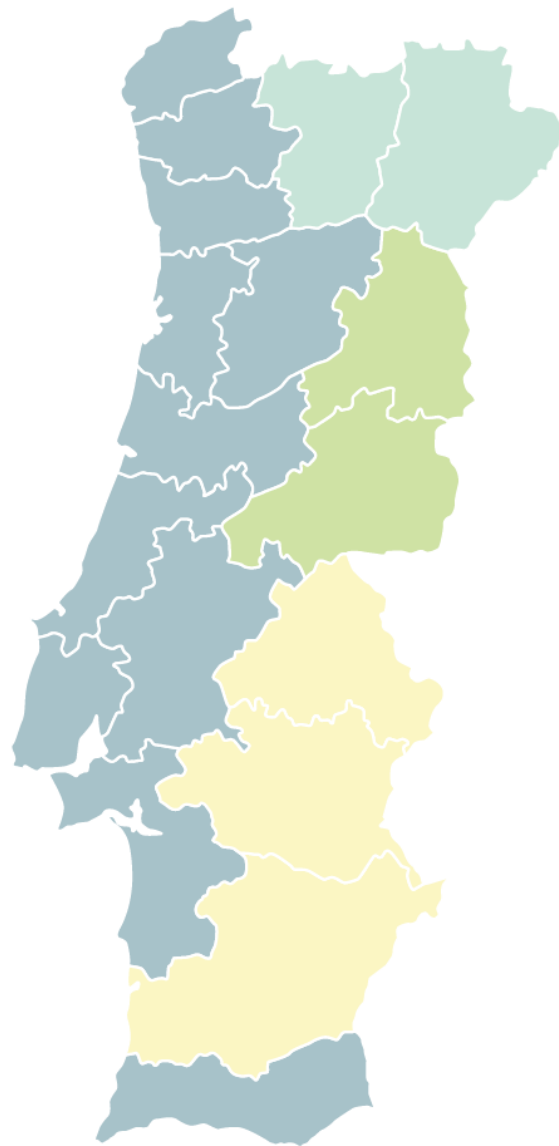
Azeite

- O olival representa 52% da superfície de culturas permanentes em Portugal Continental (336 mil hectares).



- A produção de azeite em Portugal duplicou nos últimos 10 anos.
- Consumo per capita em Portugal: ≈ 9 L de azeite.
- Nos últimos 5 anos o volume de exportação do azeite aumentou 275%.

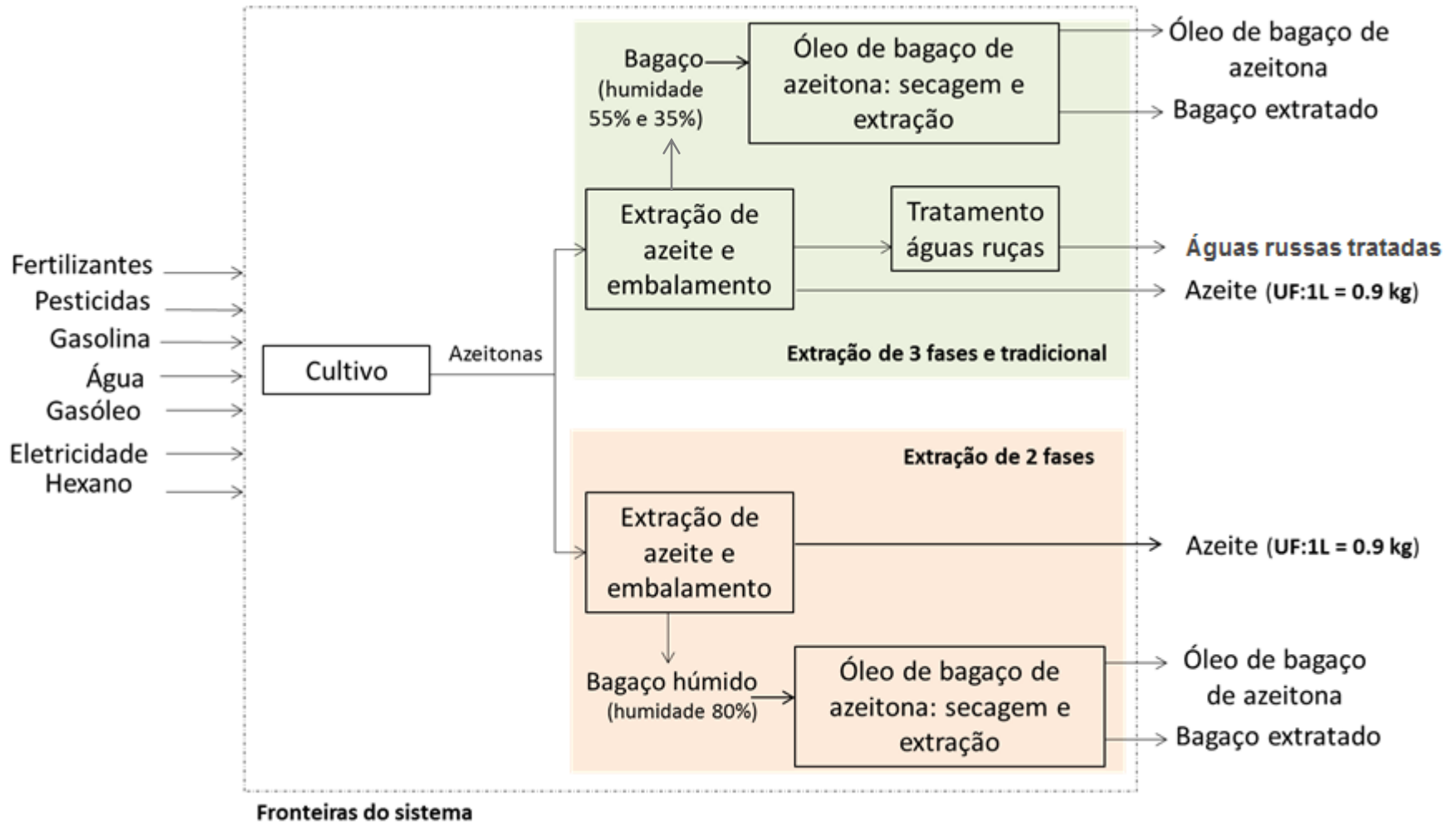
Principais áreas de olival



Principais áreas de produção de azeitona em Portugal:

- Trás-os-Montes (22%)
- Beira interior (14%)
- Alentejo (49%)

Modelo de Ciclo de Vida do Azeite



Multifuncionalidade: alocação económica vs. substituição (“impactes evitados”) (1)

A produção de azeite é um processo multifuncional

- De acordo com *ISO 14044 (2006)*:

a) 1º passo: Sempre que possível a alocação deve ser evitada

1) Se for possível, subdivisão do processo unitário em dois ou mais subprocessos, ou

2) Expandir as fronteiras do sistema para incluir as funções adicionais relacionadas com os coprodutos (substituição)

b) 2º passo (quando a alocação não pode ser evitada): os inputs e outputs do sistema devem ser divididos entre os vários coprodutos (ou funções) de forma a refletir as relações físicas subjacentes entre eles (e.g. alocação mássica, energética, económica, conteúdo proteico...)

Multifuncionalidade: alocação económica vs. substituição (“impactes evitados”) (2)



- Baseada em critérios económicos (preços de mercado) para a divisão dos impactes ambientais.

- Bagaço extratado (substitui combustível convencional noutros processos industriais).
- Óleo de bagaço de azeitona (para substituição de óleos vegetais virgens (e.g. produção de biodiesel))

Multifuncionalidade: alocação económica

- **Alocação económica:**

	Tipologia	Co-produto	Quantidades mássicas (kg/L _{azeite})	Alocação económica	
				Preço (€/t)	Factor
Extração de azeite	3 fases	Azeite	0.9	5587	98.5%
		Bagaço	2.99	25	1.5%
	2 fases	Azeite	0.9	5587	99.6%
		Bagaço húmido	4.2	5	0.4%
	Tradicional	Azeite	0.9	5587	98.5%
		Bagaço	3.65	25	1.5%

- A alocação económica no sistema de produção do azeite é aproximadamente o mesmo de alocar todos os impactes ao azeite

Multifuncionalidade: substituição (“impactes evitados”)

Tipo de extração	Impactes evitados		Créditos de GEE		
			Óleos vegetais (kgCO ₂ eq/kg óleo)		Gás Natural(kgCO ₂ eq/MJ)
	Óleos vegetais(kg)	Gás Natural(MJ)	Máximo	Mínimo	
3 fases	0.19	28.3	1.48	0.07	0.32
2 fases	0.1	13.2	0.78	0.04	0.15

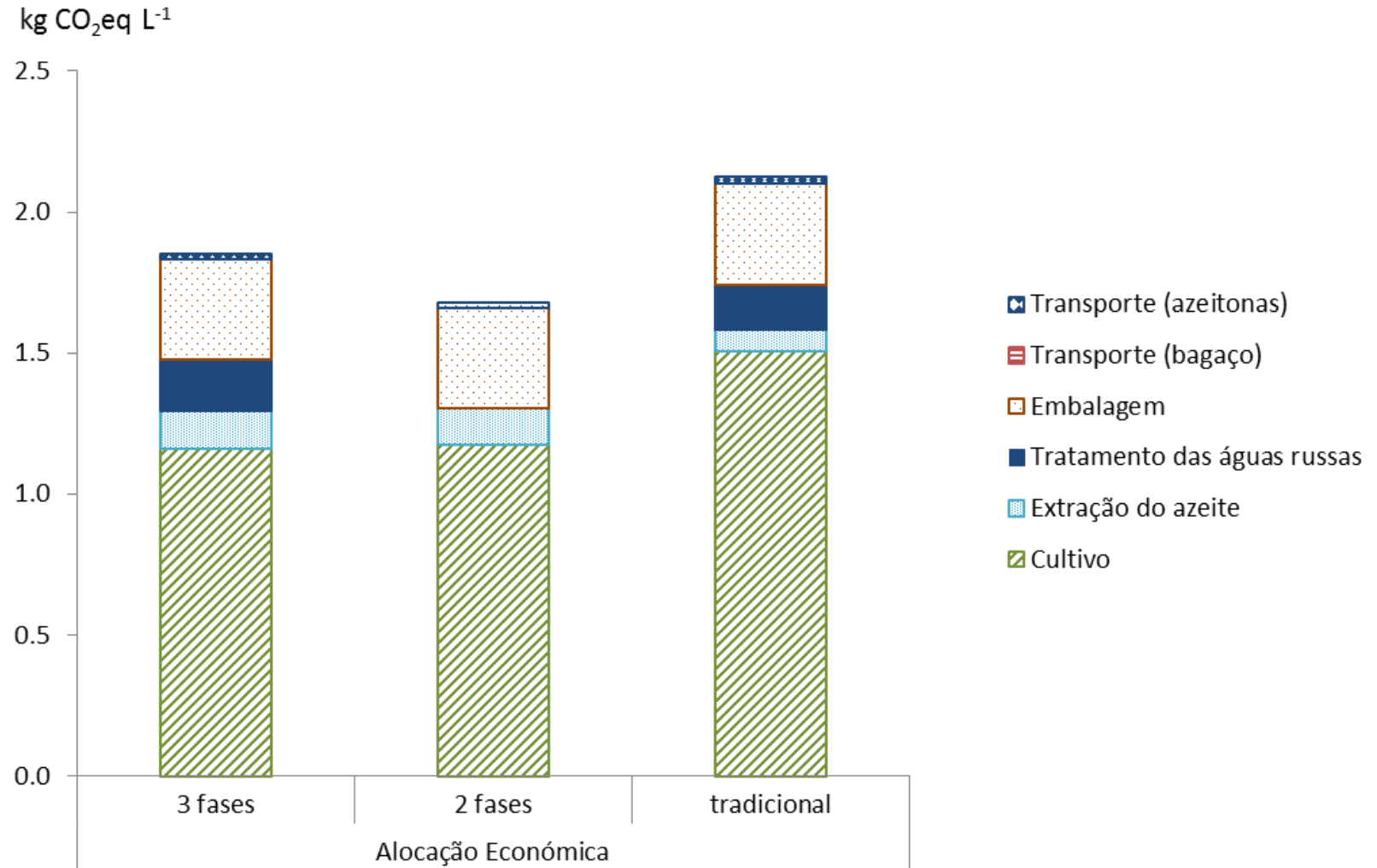
- O crédito dos impactes ambientais evitados deve ser subtraído aos impactes totais do processo de extração de óleo de bagaço de azeitona
- O crédito dos óleos vegetais foi calculado considerando o atual mix de óleos vegetais utilizado em Portugal para produção de biodiesel



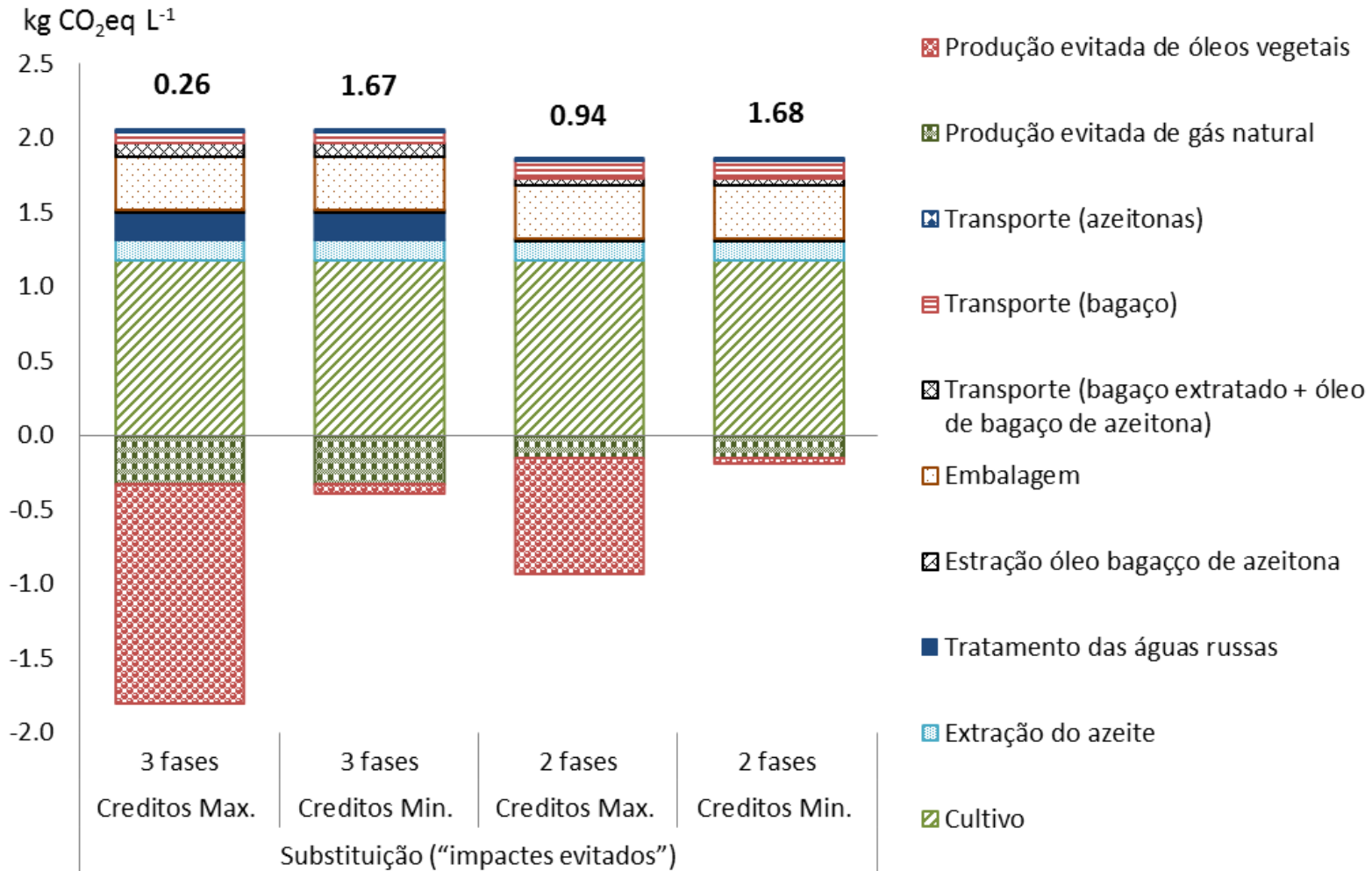
intervalo de variação

- Elevada variação na literatura referente aos GEE óleos vegetais

Emissão GEE – alocação económica



Emissão GEE – substituição



Avaliação de impactes de ciclo de vida

- Cultivo
- Transporte azeitona
- Extração
- Embalagem
- Tratamento águas russas

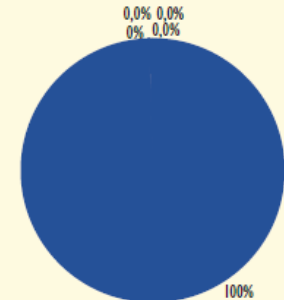
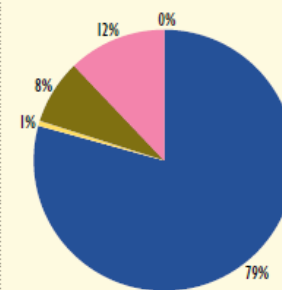
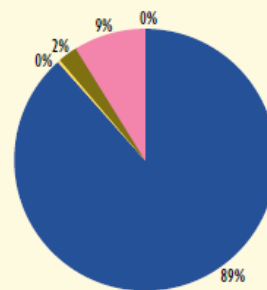
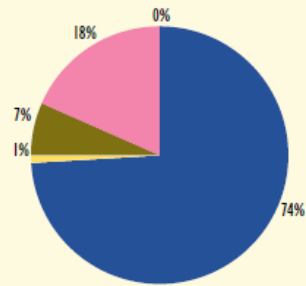
Alterações climáticas (kg CO₂eq)

Acidificação terrestre (kg SO₂eq)

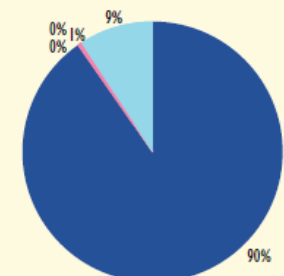
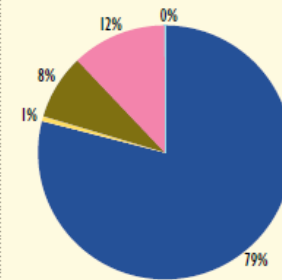
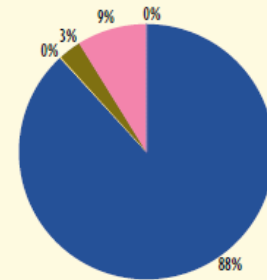
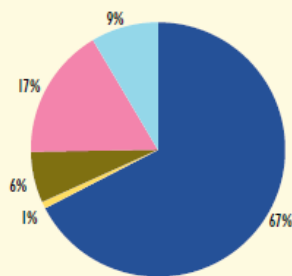
Eutrofização de água doce (kg Peq)

Eutrofização marinha (kg Neq)

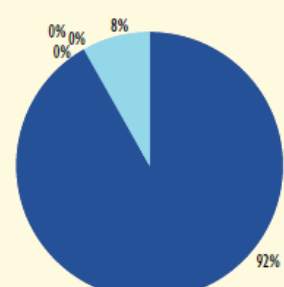
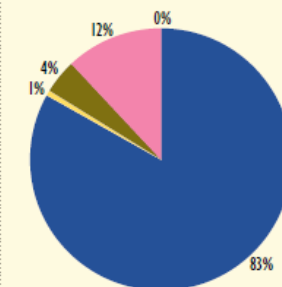
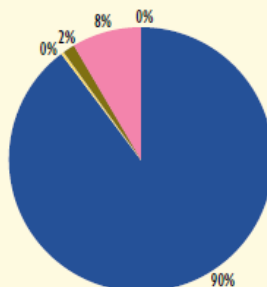
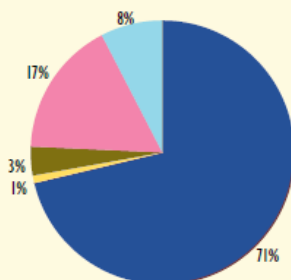
Extração de 2 fases



Extração de 3 fases

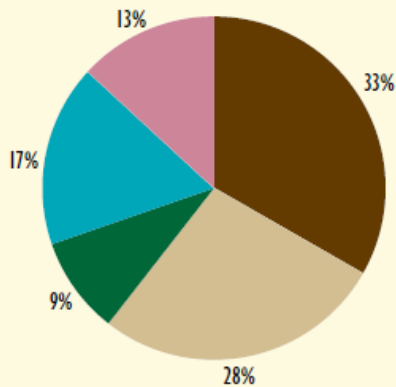


Extração tradicional

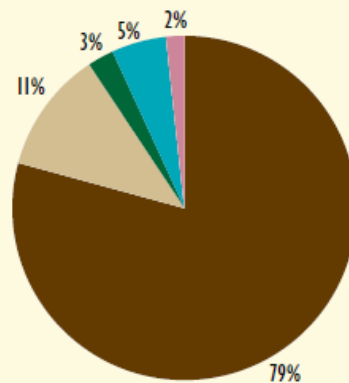


Cultivo – Principais contribuições

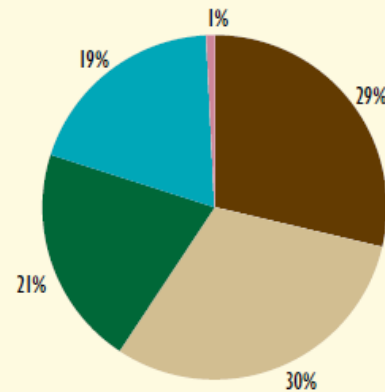
Alterações climáticas
(kg CO₂eq)



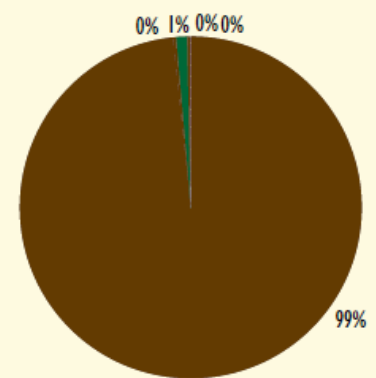
Acidificação terrestre
(kg SO₂eq)



Eutrofização de água doce
(kg Peq)



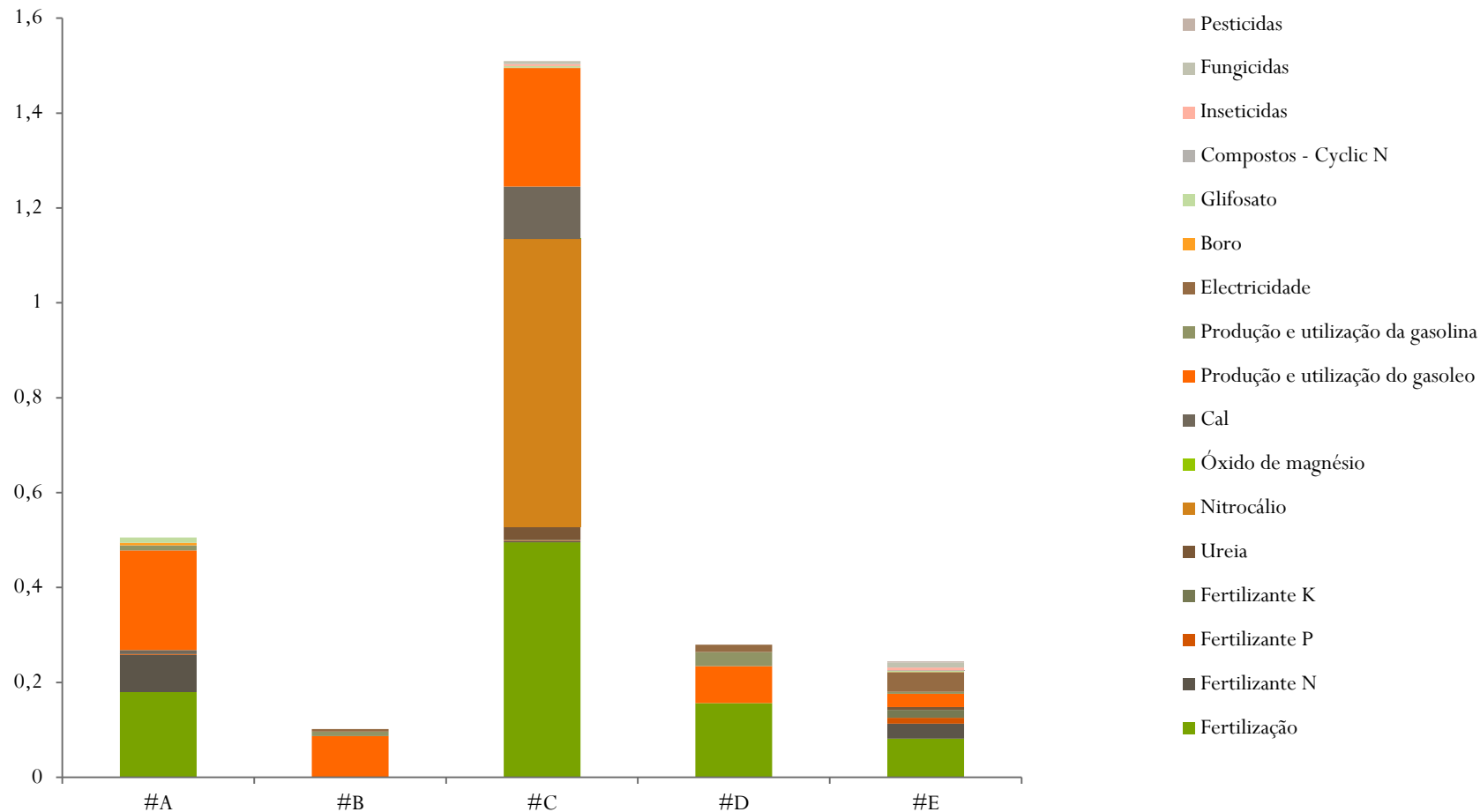
Eutrofização marinha
(kg Neq)



- Fertilização
- Produção fertilizantes
- Produção pesticidas
- Electricidade
- Combustíveis fósseis (produção e combustão)

Cultivo – diferentes produtores

kg CO₂ eq kg⁻¹ azeitona



Recomendações

A produção e utilização fertilizantes, seguido da energia fóssil são os processos que mais contribuem para os impactes ambientais.

- Melhorar a gestão do uso de fertilizantes e de combustíveis fósseis.
- Redução do peso da embalagem (representa entre 8% e 18% dos impactes ambientais).
- Valorização do bagaço (e.g. produção de óleo de bagaço de azeitona e bagaço extratado).
- Utilização de bagaço extratado como combustível (redução do consumo de energia fóssil no lagar e na fábrica de extração de óleo de bagaço de azeitona).

WORKSHOP
PRODUÇÃO ECOEFICIENTE DO AZEITE E DO
VINHO, 11 DE JULHO 2014, MIRANDELA



CIE
CENTER FOR
INDUSTRIAL
ECOLOGY



UNIVERSITY of COIMBRA

Avaliação de ciclo de vida do vinho: resultados preliminares

F. Figueiredo¹, É.G. Castanheira¹ and F. Freire¹

¹ ADAI-LAETA, Center for Industrial Ecology, Department of Mechanical Engineering, University of
Coimbra

Rua Luís Reis Santos, 3030-788 Coimbra, Portugal

<http://www2.dem.uc.pt/CenterIndustrialEcology>

FINANCIAMENTO:



UNIÃO EUROPEIA

Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional

Vinho

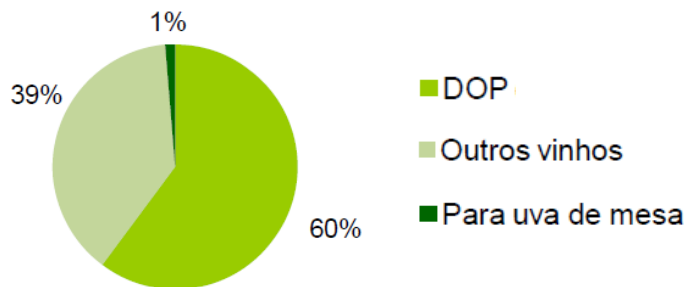
- 5 produtores de uva
- 2 produtores de vinho
 - Branco
 - Tinto
 - Rosé
 - Espumante



Apenas 2 se encontram validados e analisados

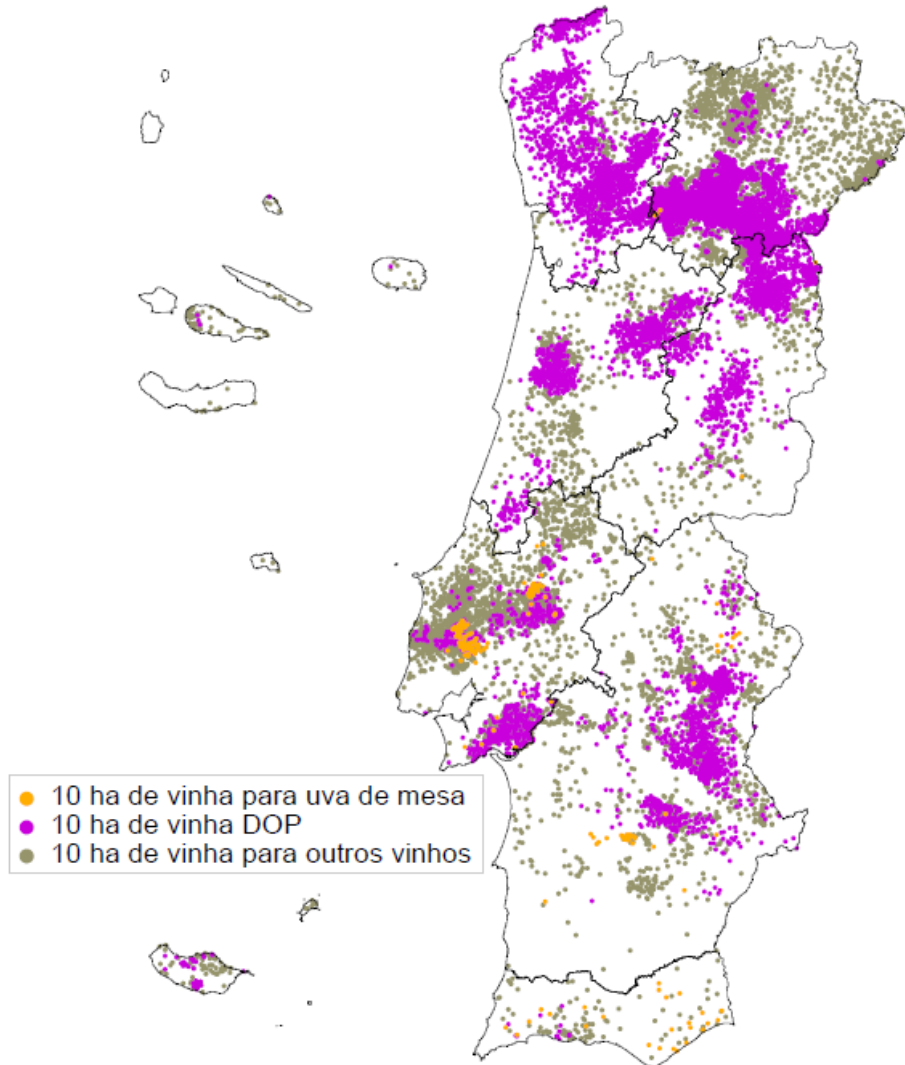
Vinho

- A vinha ocupa uma área de 178 mil hectares, apenas é inferior à ocupada pelo olival.



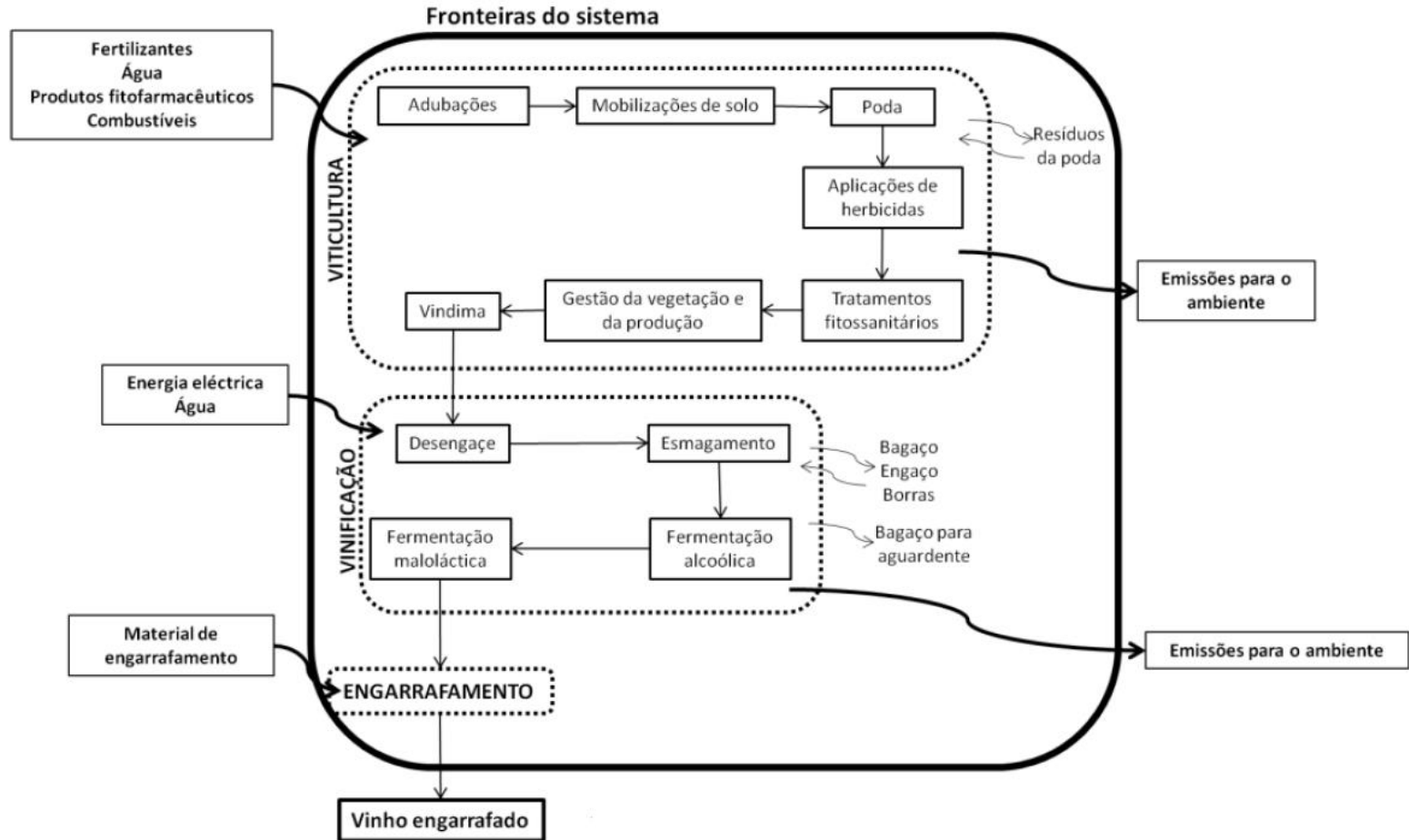
- Consumo per capita em Portugal: \approx 45 L de vinho.
- Portugal é o 10º país do mundo que mais vinho exporta.

Vinha



Trás-os-Montes 34%
Ribatejo e Oeste 21%
Alentejo 13%
Entre Douro e Minho 12%

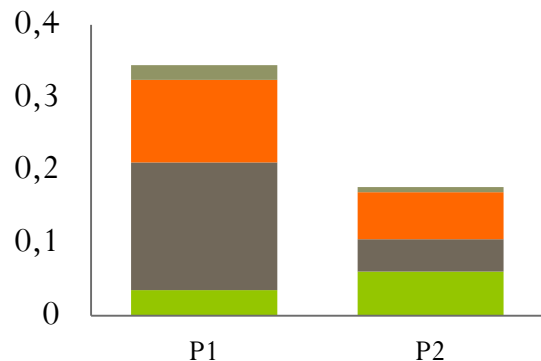
Modelo de Ciclo de vida do vinho



Avaliação de impactes de ciclo de vida (1)

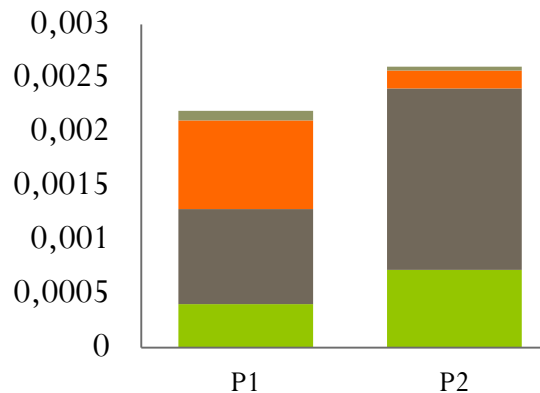
Alterações climáticas

kg CO₂eq kg⁻¹ uvas



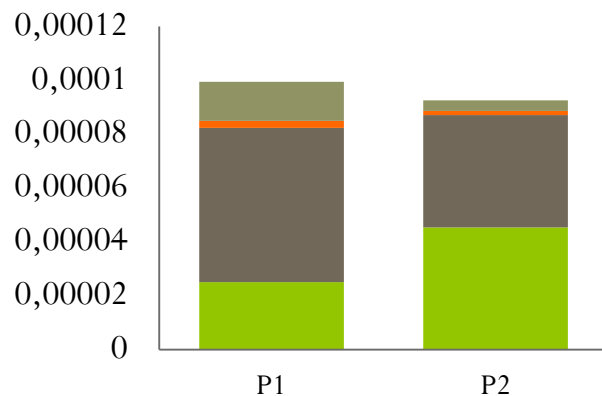
Acidificação terrestre

kg SO₂eq kg⁻¹ uvas



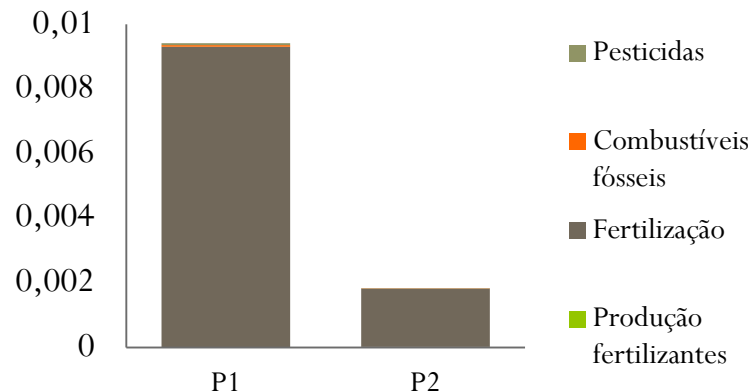
Eutrofização marinha

kg Neq kg⁻¹ uvas



Eutrofização água doce

kg Peq kg⁻¹ uvas



Trabalho futuro

À semelhança do azeite a produção e utilização fertilizantes, seguido da energia fóssil são os processos que mais contribuem para os impactes ambientais.

- Melhorar a gestão do uso de fertilizantes e de combustíveis fósseis.
- Avaliar a influência da vinificação de diferentes tipos de vinho (branco, tinto, rosé e espumante).
- Avaliar diferentes tipos de embalagem (garrafa de vidro, garrafão de vidro, tetra pack, bag-in-box).
- Avaliar diferentes cenários de transporte para distribuição interna e para exportação.

WORKSHOP
PRODUÇÃO ECOEFICIENTE DO AZEITE E DO
VINHO, 11 DE JULHO 2014, MIRANDELA



CIE
CENTER FOR
INDUSTRIAL
ECOLOGY



UNIVERSITY of COIMBRA

Obrigada, questões e comentários

Avaliação de ciclo de vida do azeite e óleos vegetais em Portugal

Avaliação de ciclo de vida do vinho: resultados preliminares

F. Figueiredo, É.G. Castanheira e F. Freire

ADAI-LAETA, Centro para a Ecologia Industrial, Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Coimbra
Rua Luís Reis Santos, 3030-788 Coimbra, Portugal

<http://www2.dem.uc.pt/CenterIndustrialEcology>

FINANCIAMENTO:



UNIÃO EUROPEIA

Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional