



CULTURAS ENERGÉTICAS

M. Ermelinda V. Lourenço

Departamento de Fitotecnia, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais
Mediterrânicas (ICAAM), Universidade de Évora

Sumário

1. Introdução
2. Culturas energéticas e ponto da situação sobre a sua utilização
3. Investigação com culturas alternativas às tradicionais, em Portugal
4. Considerações finais

1. Introdução

- **Elevados preços do petróleo** (aumento do consumo, diminuição das reservas e outros factores)
- **Preocupações com a segurança energética e as alterações climáticas**

Procura de fontes alternativas de energia renovável

-**Estabelecimento de metas a atingir** : na UE, 20% em 2020
(Eólica, fotovoltaica, hídrica, **biomássica** , etc.

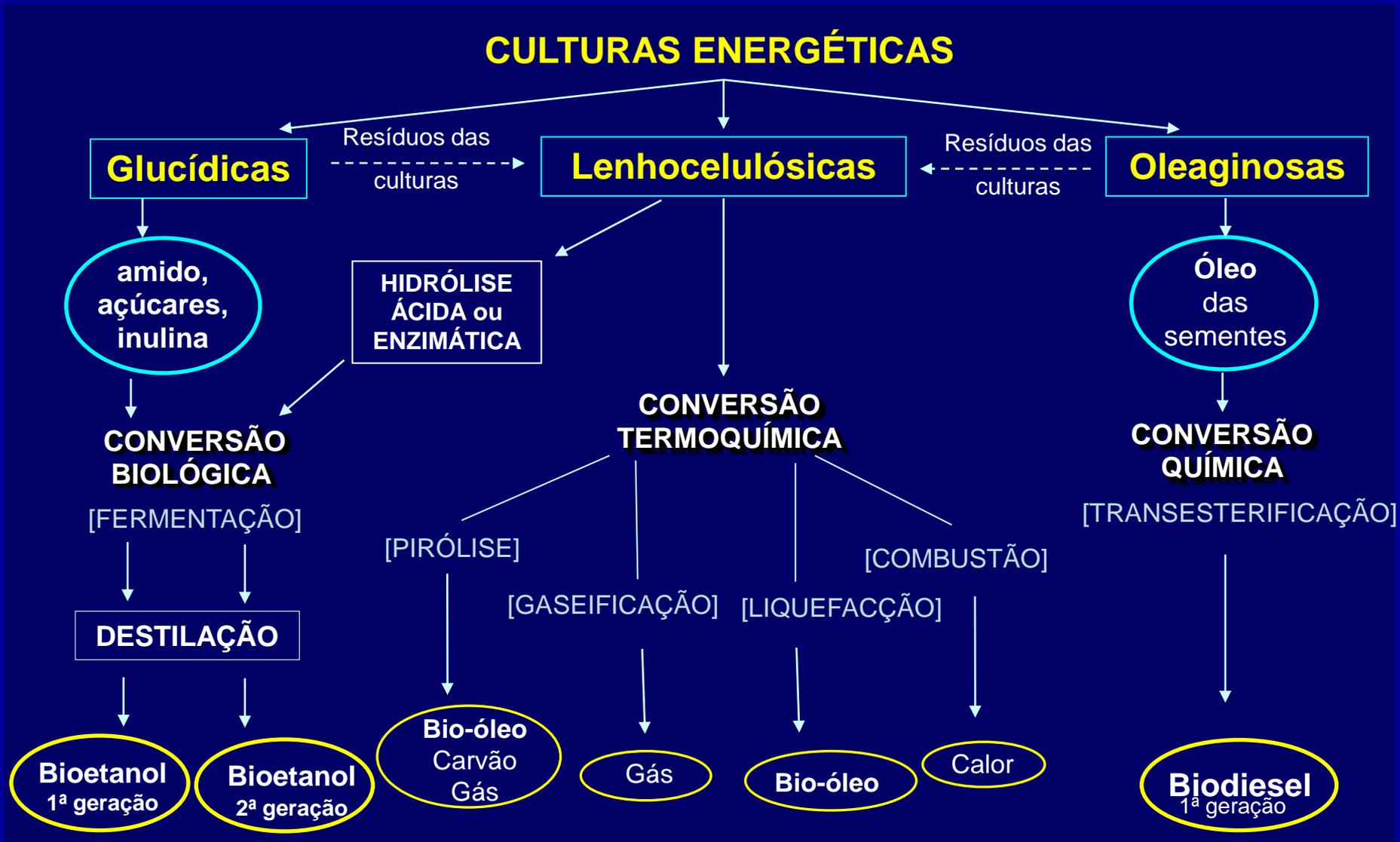
Biocombustíveis:

- UE, 10% de en.de fontes renováveis nos transp. até 2020
- Portugal, 10% até 2010

Nova Directiva das ER 2009/28/CE – Abril, 2009 ; DL 49/2009

(Directiva 2003/30/EC- 5,75% em 2010)

2. Culturas energéticas



Oleaginosas → Óleo das sementes → **CONVERSÃO TERMO-QUÍMICA** (HIDROGENAÇÃO) → Biodiesel (2ª geração?)

Glucídicas (fileira do bioetanol de 1ª geração)

Amido: milho (EUA, Canadá, China), trigo (UE, China, Canadá), cevada (UE), mandioca (China, Indonésia, Tailândia)



3500-4000 l/ha



1000 -2000 l/ha



1500-2000 l/ha



2000-6000 l/ha

Açúcares : cana sacarina (Brasil, Índia, Indonésia, Tailândia); sorgo sacarino (China, Índia)

Inulina: topinambo (pataca)



4000-6000 l/ha



5000-7000 l/ha



3000-7000 l/ha

- EUA (51%) e Brasil (37%) mais de 80% da produção mundial de bioetanol (EUA, 10% até 2015; Brasil 20-25% gasolina comum/ variável “flexifuel”)

- UE e Portugal – pouco interesse pelo bioetanol

Lenhocelulósicas (Bioetanol de 2ª geração e outros combustíveis)

(280 l/t x 12 t = 3360 l/ha)

Gramíneas vivazes: miscanto, 'switchgrass', 'reed canary grass'

miscanto



'switchgrass'



'reed canary grass'



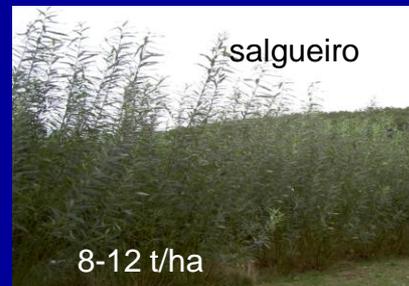
Outras culturas: cardo, cânhamo, resíduos de culturas tradicionais

(fruteiras e florestais)

- Recolha e tratamento para o transporte?



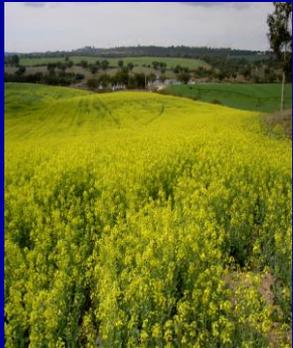
Espécies arbóreas (short rotation woody crops): salgueiro, choupo, 'paulownia', eucalipto?



Oleaginosas (Fileira do biodiesel)

colza, girassol e soja (UE, EUA); rícino/mamona (Brasil); Jatrofa /pinhão manso (China, Índia, Indonésia); palmeira de dendém (Índia, Indonésia, Malásia, Tailândia).

Colza



1000-1800 l/ha

Girassol



400- 1000 l/ha

Soja



400-600 l/ha

Rícino



1200-1400 l/ha

Jatrofa



2000-2500 l/ha

Palmeira de dendém



3000-6500 l/ha

cardo



140-250 l/ha

microalgas



100 000 l/ha



Culturas em expansão :

- Jatrofa
- Palmeira de dendém

3. Investigação com culturas alternativas às tradicionais, em Portugal

- . Contribuir para a independência energética
- . Fixação de CO₂ na biomassa produzida
- . Desenvolver benefícios sociais

- Elevado custo
- Baixa eficiência energética
- Ameaça ao aprovisionamento alimentar



Jatrofa
(biodiesel)



Sorgo sacarino
(bioetanol)



- **Problemas ambientais**
(desflorestação, erosão do solo, biodiversidade, sequestro de carbono)

- Critérios de sustentabilidade

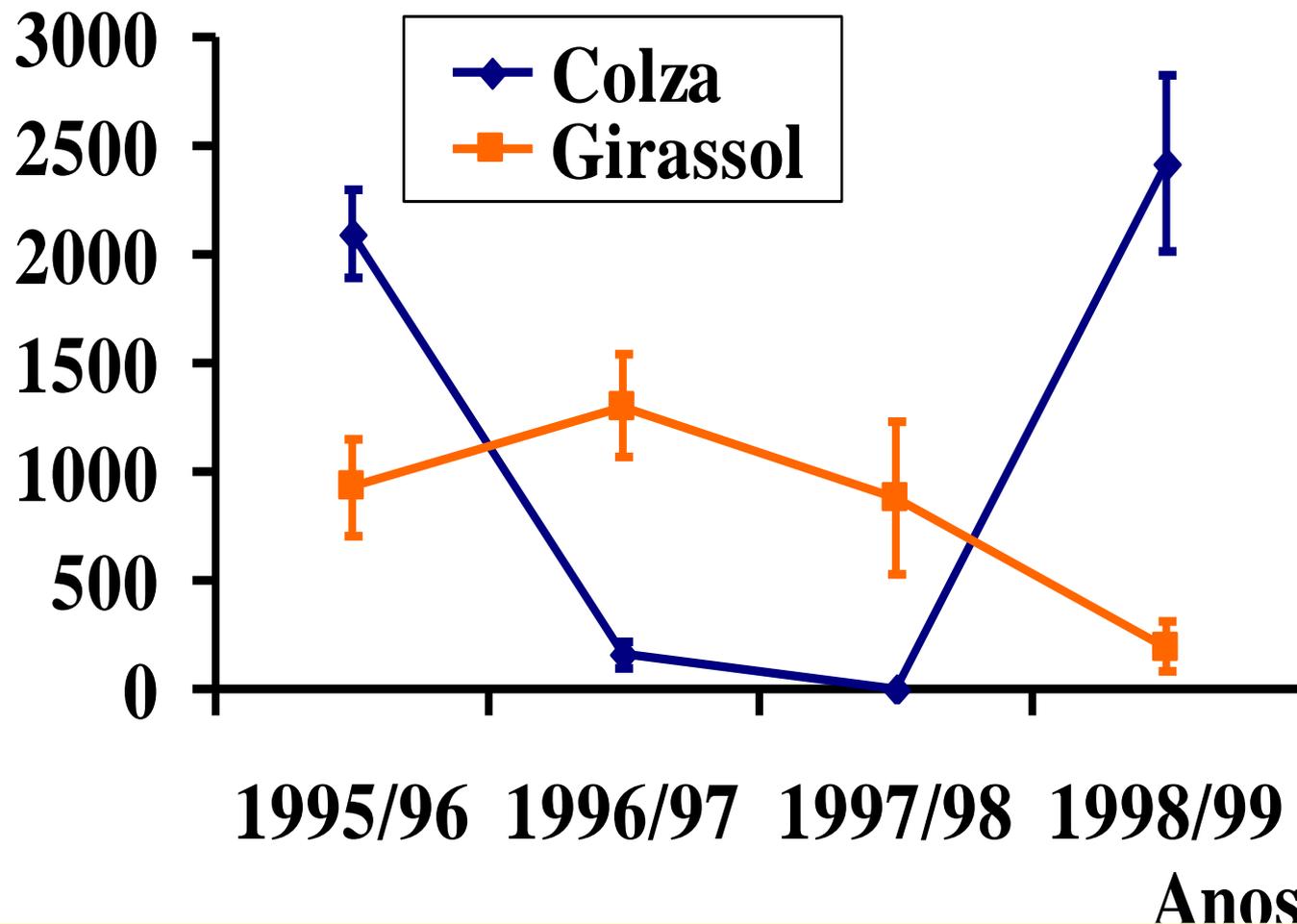
(Nova Direct. das ER 2009/28/CE – Abril, 2009)

3.1. Fileira do biodiesel

Colza (*Brassica napus L. ssp oleífera*)



**Produção de grão
(8% de humidade)
kg. ha-1**



Produções médias de grão (8% de humidade) verificadas em ensaios de variedades realizados em solos de barro

Constrangimentos da cultura:

-Delicadeza da cultura em termos de técnica cultural devido ao reduzido calibre da semente e necessidade de semear em Outubro

-Desconhecimento da colza por parte dos agricultores

- Subida do preço dos cereais e das oleaginosas para fins alimentares em 2006/2007, afectou a sua expansão

Cardo (*Cynara cardunculus* L.)

Plantas vivazes e bem adaptada às condições do clima mediterrânico



1º Ano: Estádio vegetativo



Estádio reprodutivo



Recrescimento



2º Ano: Estádio vegetativo



Estádio reprodutivo



Colheita da semente

Produção em óleo (kg/ha) e biodiesel (l/ha) do cardo comparativamente a outras oleaginosas



Culturas	Teor de óleo (%)	Produção de semente (kg/ha)	Produção em óleo (kg/ha)	Produção potencial de biodiesel (l/ha)
Cardo	22	600-1000	132-220	147-245
Girassol	42	600-1200	252-504	281-561
Colza	40	1500-2000	600-800	668-891

Jatropha curcas L.



4 de Agosto de 2005
(Pólo da Mitra, Évora)

Jatropha curcas L.



30 de Novembro de 2005
(Pólo da Mitra, Évora)

Jatropha curcas L.



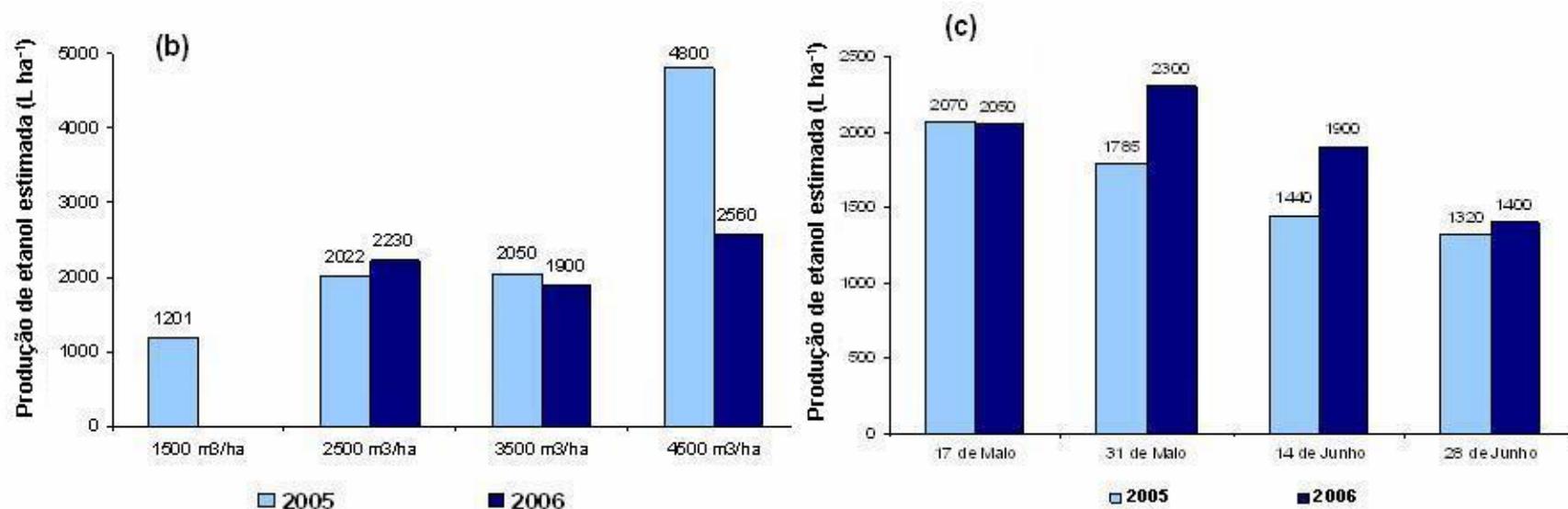
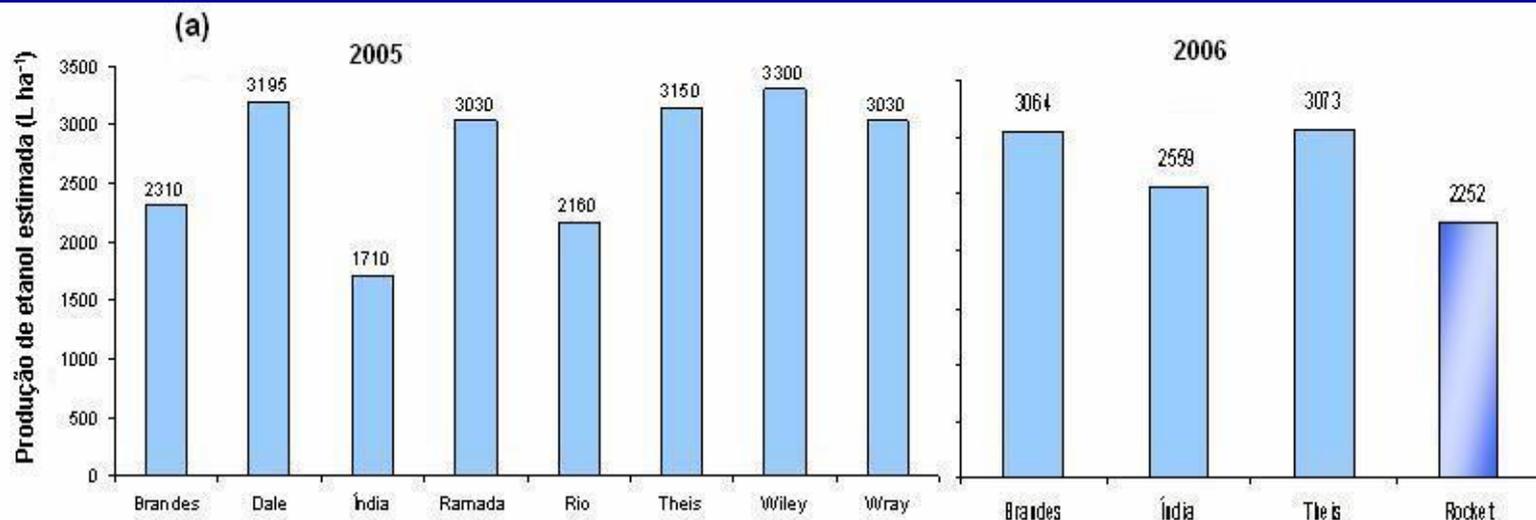
10 de Fevereiro de 2006
(Pólo da Mitra, Évora)

3.2. Fileira do bioetanol

Sorgo sacarino

[*Sorghum bicolor* (L.) Moench
ssp. *saccharatum*]





Produção de bioetanol ($L\ ha^{-1}$) nos ensaios de variedades* (a), dotações de rega (b) e datas de sementeira (c) – sorgo sacarino

Comparação com milho e beterraba

- **Milho: 4070 l/ha** (11 t/ha x 370 l/t)

- **Beterraba: 5400 l/ha** (60 t/ha x 90 l/t)

Fernandez, 1998

Sorgo: 1 l / 2 kg de açúcar

Camps & Marcos, 2002

Beterraba: 90 l/t de raiz

Milho: 370 l/t de grão (2,7 kg/l)

Constrangimentos:

- . Ausência de uma Unidade Transformadora**
- . Falta de disponibilidade de semente das variedades mais produtivas ***
- . Mecanização da colheita**

***ICRISAT – International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics (Índia)**

4. Considerações finais

- Não é provável a utilização de matéria prima nacional (milho, sorgo sacarino?, cana sacarina?, etc.) para a produção de bioetanol, em Portugal (Excesso de gasolina, legislação, distribuição difícil na rede existente, ausência de uma fábrica, mais barato importar do Brasil)

- Também não será de esperar a utilização de matéria nacional (colza?, girassol, cardo?) em grandes quantidades, para a produção de biodiesel, sem medidas governamentais de apoio.

5 fábricas (Iberol, Torrejana, Prio, Biovegetal, Sovena) (~100 000 t/ano)

1 fábrica (Enerfuel- óleos de frituras e gorduras animais) (~550.000 t/ano)

1 fábrica em Sines (GALP e PETROBRAS)?

- Prevê-se que as necessidades em biodiesel possam ser supridas sobretudo a partir da transformação de óleos importados (jatrofa, palmeira de dendém, etc.)

Projectos:

PAMAF 1016 – Avaliação de culturas alternativas não alimentares (1995-99)

UE (Instituição coordenadora); ESAB, ENMP, ISA, DRAAL

LOURENÇO, M. E. V.; J. E. D. Regato; Suzana Ferreira-Dias; M. J. Vivas e N. Riscado (2000). Avaliação de culturas alternativas não alimentares. PAMAF (Projecto nº 1016). Universidade de Évora, Escola Superior Agrária de Beja, Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, Instituto Superior de Agronomia e Direcção Regional de Agricultura do Alentejo. Évora.

INTERREG III B – Culturas energéticas no espaço Atlântico: oportunidades de implementação em larga escala (2004-07)

ISA (instituição coordenadora), AFLOPS, UE, INETI, IGER (Reino Unido), AFG (Espanha), Mid-Rosc (Irlanda), UPM (parceiro associado - Espanha)

<http://www.isa.utl.pt/def/interreg/>