

IV Colóquio Nacional do Milho

Viabilidade Económica da Produção de Biocombustíveis Líquidos em Portugal⁽¹⁾

Francisco Avillez

(Prof. Cat. ISA/UTL)

Vila Franca de Xira, 17 de Fevereiro de 2005

⁽¹⁾ Resumo do estudo realizado pela AGROGES para a CAP, AFLOPS, ANPOC, ANPROBE, ANPROMIS e FPF



A procura futura de **bioetanol** e **biodiesel** vai sofrer acréscimos significativos em consequência:

- de exigências crescentes, por parte da legislação comunitária, quanto à incorporação de bioetanol e de biodiesel na gasolina e no gasóleo;
- da tendência para a formação de preços elevados para o petróleo;
- da crescente valorização das emissões de CO₂ evitadas pela substituição da gasolina e gasóleo pelos correspondentes biocombustíveis líquidos.

O mercado potencial de biocombustíveis em Portugal irá depender, no essencial:

- Do volume de biocombustíveis que deverá ser incorporado na gasolina e no gasóleo comercializados em Portugal até 2010 (taxa de incorporação de 5,75%):

Biocombustíveis

Volume admissível (m³/ano)

Biodiesel	296.826
Bioetanol	126.925

- Da posterior evolução da taxa de incorporação que poderá atingir os 10% em 2015 e cujas previsões apontam para uma taxa de 20% em 2020.



A satisfação da procura futura de biocombustíveis líquidos pode ser obtida com base em três cenários alternativos:

Cenário A – importação de bioetanol e de biodiesel

Cenário B – produção de bioetanol e de biodiesel a partir de matérias primas importadas;

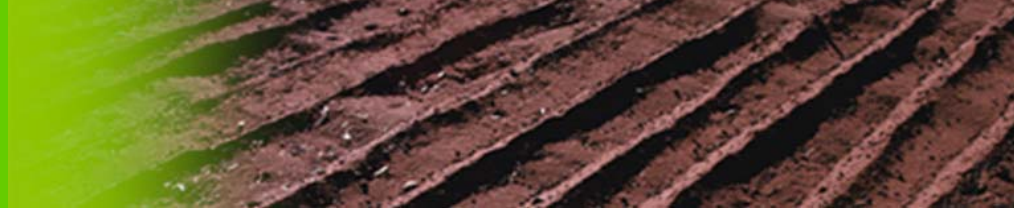
Cenário C – produção de bioetanol e de biodiesel a partir de matérias primas nacionais.



A viabilidade futura dos três cenários alternativos vai implicar a isenção do imposto sobre produtos petrolíferos (ISP).

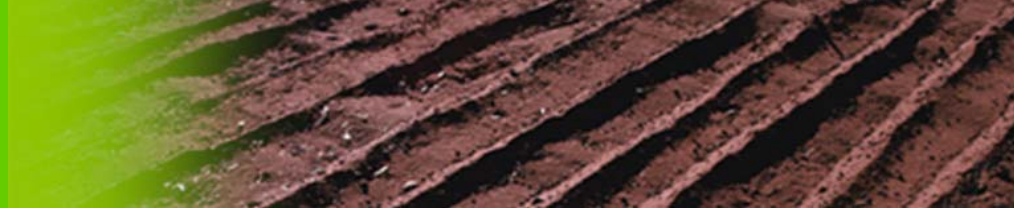
Assim sendo, os três cenários alternativos irão ter um custo para a economia nacional correspondente:

- ao valor das receitas fiscais que deixam de ser anualmente obtidas em consequência da isenção do ISP.



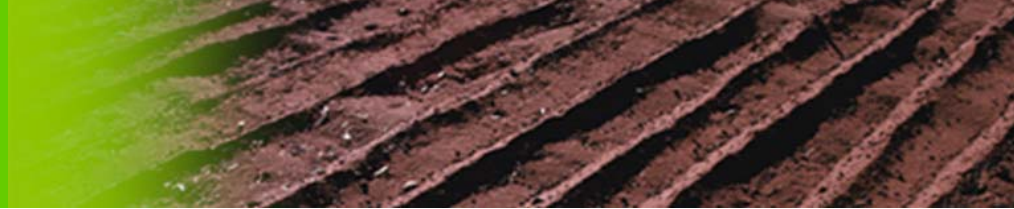
Os três cenários alternativos irão ter um impacto ambiental positivo correspondente:

- ao valor atribuído às emissões de CO₂ evitadas através da substituição de combustíveis fósseis por biocombustíveis



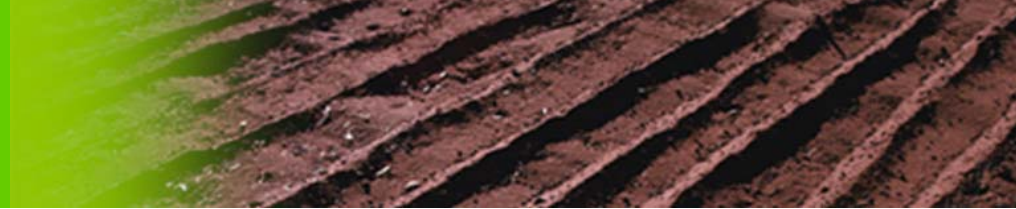
Os cenários B e C têm uma vantagem comum em relação ao cenário A que resulta do facto de:

- gerarem um rendimento líquido resultante do funcionamento normal da(s) unidade(s) de produção de biocombustível que venham a ser instaladas.



O cenário C apresenta vantagens significativas em relação aos restantes porque é o único que irá:

- contribuir para uma maior autonomia energética do País;
- constituir uma componente fundamental de uma estratégia coerente de combate aos riscos de abandono da produção e do território resultantes da reforma da PAC iniciada em 2003;
- gerar benefícios económicos superiores aos custos económicos resultantes da isenção do ISP, resultantes quer da produção de biocombustíveis, quer da produção das respectivas matérias primas agrícolas.



O estudo realizado foi estruturado com base na análise:

- do processo de formação dos preços do bioetanol e de biodiesel;
- da valorização das emissões de CO₂ evitadas;
- dos processos de produção de bioetanol (a partir dos cereais, beterraba sacarina e biomassa) e de produção do biodiesel (a partir dos óleos vegetais);
- da rentabilidade empresarial dos investimentos necessários para produzir bioetanol (a partir do milho, beterraba sacarina e biomassa) e do biodiesel (a partir de óleo de girassol);
- da competitividade dos diferentes tipos de actividades de produção agrícola em causa.

Preços de venda do Bioetanol e do Biodiesel :

- $PVB = PVG^{1)} + ISP - 0,2 \times PVG$;
- PVG obteve-se a partir do valor médio observado nos últimos anos da relação entre estes preços de venda antes de impostos e o preço de barril do petróleo (valor idêntico para a gasolina sem chumbo e o gasóleo);
- ISP obteve-se a partir do valor médio observado nos últimos anos do impacto sobre os produtores petrolíferos (valores diferentes para a gasolina e o gasóleo);
- $0,2 \times PVG$ estimativa do valor equivalente às margens de transformação, distribuição e lucro da refinação de gasolina e gasóleo

¹⁾ $PVG = PVPG - (ISP + 0,19 \times PVG)$

Preços de venda do Bioetanol e do Biodiesel :

1. Cenários base:

- isenção de ISP de 100%;
- preço do barril de petróleo de 35 USD por barril (projeção mais recente da OCDE);
- taxa de câmbio de 1 euro = 1,15 USD (projeção mais recente da OCDE).

2. Análise de sensibilidade

- preços do barril do petróleo variando entre os 20 e os 60 USD;
- taxas de cambio variando entre 1 euro = 0,8 USD e 1 euro = 1,6 USD;
- isenção de ISP a 70%.

Preços do bioetanol em função dos preços do petróleo e das taxas de câmbio (isenção do ISP de 100%)

Taxas de Câmbio (1 € = USD)	Preços do barril de petróleo (USD / barril)								
	20	25	30	35	40	45	50	55	60
0,80	0,724	0,781	0,838	0,895	0,953	1,010	1,067	1,124	1,181
0,85	0,710	0,764	0,818	0,872	0,926	0,979	1,033	1,087	1,141
0,90	0,698	0,749	0,800	0,851	0,902	0,953	1,003	1,054	1,105
0,95	0,688	0,736	0,784	0,832	0,880	0,928	0,977	1,025	1,073
1,00	0,678	0,724	0,770	0,815	0,861	0,907	0,953	0,998	1,044
1,05	0,669	0,713	0,757	0,800	0,844	0,887	0,931	0,974	1,018
1,10	0,661	0,703	0,745	0,786	0,828	0,869	0,911	0,953	0,994
1,15	0,654	0,694	0,734	0,774	0,813	0,853	0,893	0,933	0,972
1,20	0,648	0,686	0,724	0,762	0,800	0,838	0,876	0,914	0,953
1,25	0,642	0,678	0,715	0,751	0,788	0,824	0,861	0,898	0,934
1,30	0,636	0,671	0,706	0,741	0,777	0,812	0,847	0,882	0,917
1,35	0,631	0,665	0,698	0,732	0,766	0,800	0,834	0,868	0,902
1,40	0,626	0,659	0,691	0,724	0,757	0,789	0,822	0,855	0,887
1,45	0,621	0,653	0,684	0,716	0,748	0,779	0,811	0,842	0,874
1,50	0,617	0,648	0,678	0,709	0,739	0,770	0,800	0,831	0,861
1,55	0,613	0,643	0,672	0,702	0,731	0,761	0,790	0,820	0,849
1,60	0,609	0,638	0,667	0,695	0,724	0,752	0,781	0,810	0,838

Preços do biodiesel em função dos preços do petróleo e das taxas de câmbio (isenção do ISP de 100%)

Preços do **biodiesel** em função dos preços do petróleo e das taxas de câmbio

Taxas de Câmbio (1 € = USD)	Preços do barril de petróleo (USD / barril)								
	20	25	30	35	40	45	50	55	60
0,80	0,518	0,575	0,632	0,689	0,746	0,803	0,861	0,918	0,975
0,85	0,504	0,558	0,612	0,666	0,719	0,773	0,827	0,881	0,935
0,90	0,492	0,543	0,594	0,645	0,695	0,746	0,797	0,848	0,899
0,95	0,481	0,530	0,578	0,626	0,674	0,722	0,770	0,819	0,867
1,00	0,472	0,518	0,563	0,609	0,655	0,701	0,746	0,792	0,838
1,05	0,463	0,507	0,550	0,594	0,637	0,681	0,724	0,768	0,812
1,10	0,455	0,497	0,538	0,580	0,622	0,663	0,705	0,746	0,788
1,15	0,448	0,488	0,528	0,567	0,607	0,647	0,687	0,726	0,766
1,20	0,441	0,479	0,518	0,556	0,594	0,632	0,670	0,708	0,746
1,25	0,435	0,472	0,508	0,545	0,582	0,618	0,655	0,691	0,728
1,30	0,430	0,465	0,500	0,535	0,570	0,606	0,641	0,676	0,711
1,35	0,424	0,458	0,492	0,526	0,560	0,594	0,628	0,662	0,695
1,40	0,420	0,452	0,485	0,518	0,550	0,583	0,616	0,648	0,681
1,45	0,415	0,447	0,478	0,510	0,541	0,573	0,604	0,636	0,667
1,50	0,411	0,441	0,472	0,502	0,533	0,563	0,594	0,624	0,655
1,55	0,407	0,436	0,466	0,495	0,525	0,554	0,584	0,613	0,643
1,60	0,403	0,432	0,460	0,489	0,518	0,546	0,575	0,603	0,632

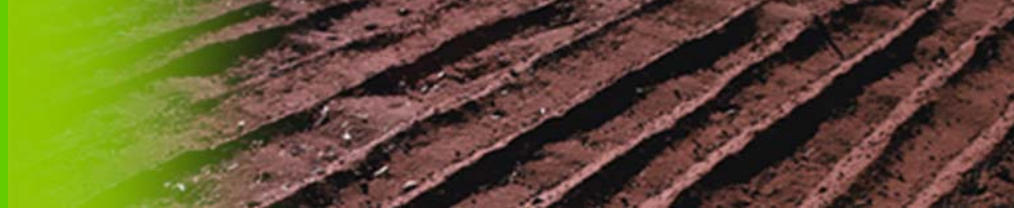
Valorização das emissões de CO₂ evitadas:

1. Quantidades:

- 4,12 toneladas de CO₂ por cada tonelada de bioetanol incorporada;
- 2,2 toneladas de CO₂ por cada tonelada de biodiesel incorporada

2. Valores monetários:

- 20 euros/ton de CO₂ (valor base);
- 10 a 12 euros/ton de CO₂ (valores actuais);
- 40 euros/ton de CO₂ (multas previstas para os 3 primeiros anos);
- 100 euros/ton de CO₂ (multas previstas a partir do 3º ano)



Casos de estudo analisados:

1. Produção do Bioetanol a partir dos cereais:
 - a partir do milho (cenário base);
 - a partir do trigo (hipótese alternativa).

2. Produção do Bioetanol a partir da beterraba sacarina:
 - a partir dos melaços obtidos na produção actual de açúcar e do suco denso obtido a partir da beterraba sacarina produzida para além da quota de produção em vigor (cenário 1).

3. Produção de Bioetanol a partir da biomassa;

4. Produção de Biodiesel a partir de óleos vegetais (girassol)



Principais características dos diferentes casos analisados

Unidades de Produção	Capacidade de produção (M de Litros)	Percentagem do consumo actual (%)	Custos de investimento (M de euros)
Bioetanol			
- cereais	80	3	68
- beterraba sacarina (cen 1)	50 (12)	1,9 (0,5)	4,8
- beterraba sacarina (cen 2)	60	2,3	5,8
- biomassa	80	3	88
Biodiesel	170	3	15

Análise da rentabilidade empresarial da produção de bioetanol a partir de cereais:

1. Pressupostos do cenário base (milho):

- Custo do investimento – 60 M de Euros
- Duração do investimento – 1 ano
- Quantidade de matéria prima (400 l/ton) – 200 000 toneladas de milho
- Preço de venda do bioetanol correspondente – 35 USD/barril de petróleo e 1 euro = 1,15 USD
- Preço de compra do milho – 115 euros/ton
- Os produtos secundários não foram valorizados
- A vida económica do investimento é de 10 anos
- Custo de oportunidade do capital de 7%

Análise da rendabilidade empresarial da produção de bioetanol a partir de cereais (continuação):

2. Resultados do cenário base (milho):

- VLA = 76,5 milhões de euros
- TIR = 30,3%
- PR = 3 anos
 - Limiares de rendabilidade (TIR=15%):
 - Preço do bioetanol = 0,666 euros/litro (-14%)
 - Preço do milho = 158 euros/ton (+37%)
 - Custo do investimento = +39% do inv. base

Análise da rentabilidade empresarial da produção de bioetanol a partir de cereais (continuação):

3. Análise de sensibilidade - TIR em função do preço do petróleo e do milho

Barril de petróleo (USD / barril)	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Preços do Milho (€ / tonelada)	Preços do bioetanol (€ / litro)								
	0,654	0,694	0,734	0,774	0,813	0,853	0,893	0,933	0,972
70	29,4%	34,6%	39,7%	44,7%	49,6%	54,5%	59,3%	64,1%	68,8%
75	27,7%	33,0%	38,1%	43,1%	48,1%	52,9%	57,8%	62,6%	67,4%
80	26,0%	31,3%	36,5%	41,5%	46,5%	51,4%	56,3%	61,1%	65,9%
85	24,2%	29,7%	34,9%	40,0%	45,0%	49,9%	54,7%	59,6%	64,4%
90	22,5%	28,0%	33,3%	38,4%	43,4%	48,3%	53,2%	58,0%	62,8%
95	20,7%	26,3%	31,6%	36,8%	41,8%	46,8%	51,7%	56,5%	61,3%
100	18,9%	24,6%	30,0%	35,2%	40,3%	45,2%	50,2%	55,0%	59,8%
105	17,0%	22,8%	28,3%	33,6%	38,7%	43,7%	48,6%	53,5%	58,3%
110	15,1%	21,0%	26,6%	31,9%	37,1%	42,1%	47,1%	52,0%	56,8%
115	13,2%	19,2%	24,9%	30,3%	35,5%	40,5%	45,5%	50,4%	55,3%
120	11,1%	17,4%	23,1%	28,6%	33,9%	39,0%	44,0%	48,9%	53,8%
125	9,0%	15,5%	21,4%	26,9%	32,2%	37,4%	42,4%	47,4%	52,2%
130	6,8%	13,5%	19,6%	25,2%	30,6%	35,8%	40,8%	45,8%	50,7%
135	4,5%	11,5%	17,7%	23,5%	28,9%	34,1%	39,3%	44,3%	49,2%
140	2,1%	9,4%	15,8%	21,7%	27,2%	32,5%	37,7%	42,7%	47,6%

Análise da rentabilidade empresarial da produção de bioetanol a partir de cereais (continuação):

4. Análise de sensibilidade - TIR em função dos preços do petróleo e das taxas de câmbio

Taxas de Câmbio (1 € = USD)	Preços do barril de petróleo (USD / barril)								
	20	25	30	35	40	45	50	55	60
0,80	23,5%	31,3%	38,7%	45,8%	52,9%	59,8%	66,7%	73,5%	80,3%
0,85	21,6%	29,0%	36,1%	42,9%	49,6%	56,1%	62,6%	69,1%	75,5%
0,90	19,9%	27,0%	33,8%	40,3%	46,6%	52,9%	59,0%	65,2%	71,2%
0,95	18,3%	25,2%	31,7%	37,9%	44,0%	49,9%	55,8%	61,6%	67,4%
1,00	16,9%	23,5%	29,7%	35,7%	41,5%	47,3%	52,9%	58,4%	63,9%
1,05	15,5%	22,0%	28,0%	33,8%	39,3%	44,8%	50,2%	55,5%	60,8%
1,10	14,3%	20,5%	26,4%	31,9%	37,3%	42,6%	47,8%	52,9%	57,9%
1,15	13,2%	19,2%	24,9%	30,3%	35,5%	40,5%	45,5%	50,4%	55,3%
1,20	12,1%	18,0%	23,5%	28,7%	33,8%	38,7%	43,5%	48,2%	52,9%
1,25	11,1%	16,9%	22,2%	27,3%	32,2%	36,9%	41,5%	46,1%	50,6%
1,30	10,2%	15,8%	21,0%	25,9%	30,7%	35,3%	39,8%	44,2%	48,6%
1,35	9,3%	14,8%	19,9%	24,7%	29,3%	33,8%	38,1%	42,4%	46,6%
1,40	8,4%	13,8%	18,8%	23,5%	28,0%	32,3%	36,6%	40,7%	44,8%
1,45	7,7%	12,9%	17,8%	22,4%	26,8%	31,0%	35,1%	39,2%	43,1%
1,50	6,9%	12,1%	16,9%	21,3%	25,6%	29,7%	33,8%	37,7%	41,5%
1,55	6,2%	11,3%	16,0%	20,3%	24,5%	28,6%	32,5%	36,3%	40,1%
1,60	5,5%	10,5%	15,1%	19,4%	23,5%	27,4%	31,3%	35,0%	38,7%

Análise da rentabilidade empresarial da produção de bioetanol a partir de cereais (continuação):

5. Análise de sensibilidade - TIR em função dos preços do petróleo e custo do investimento (2 anos)

Barril de petróleo (USD / barril)	20	25	30	35	40	45	50	55	60
<i>Montante Investimento (%)</i>	<i>Preços do bioetanol (€ / litro)</i>								
	0,654	0,694	0,734	0,774	0,813	0,853	0,893	0,933	0,972
60%	11,4%	19,3%	26,1%	32,2%	37,8%	43,1%	48,0%	52,7%	57,2%
70%	8,3%	15,7%	21,9%	27,6%	32,7%	37,5%	42,0%	46,3%	50,5%
80%	5,8%	12,7%	18,6%	23,8%	28,6%	33,1%	37,3%	41,3%	45,1%
90%	3,7%	10,3%	15,8%	20,8%	25,3%	29,5%	33,4%	37,1%	40,7%
100%	1,9%	8,2%	13,5%	18,2%	22,4%	26,4%	30,1%	33,6%	37,0%
110%	0,3%	6,4%	11,4%	15,9%	20,0%	23,8%	27,3%	30,6%	33,8%
120%	-1,1%	4,8%	9,7%	14,0%	17,9%	21,5%	24,8%	28,0%	31,1%
130%	-2,4%	3,3%	8,1%	12,2%	16,0%	19,5%	22,7%	25,7%	28,6%
140%	-3,5%	2,1%	6,7%	10,7%	14,3%	17,7%	20,8%	23,7%	26,5%

Rendabilidade empresarial dos investimentos na produção de biocombustíveis líquidos:

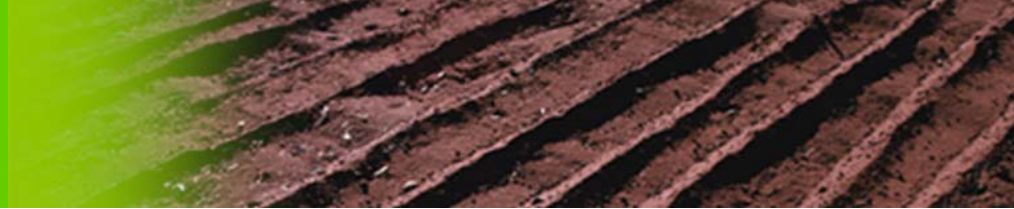
Critérios	Unidades de produção industrial			
	Bioetanol a partir do milho	Bioetanol a partir da beterraba	Bioetanol a partir da biomassa	Bioetanol a partir de oleaginosas
TIR (%)	30,3%	29,9%	31,8%	37,3%
Limiares de rendabilidade ¹⁾				
- Preço do biocombustível	-14% do preço base	-7% do preço base	-20% do preço base	-3% do preço base
- Preço da matéria prima	+37% do preço base	+24% do preço base	+85% do preço base	+4% do preço base
- Custo de investimento	+39% do investimento base	+68% do investimento base	+70% do investimento base	+195% do investimento base

¹⁾ Calculados com base num custo de oportunidade do capital de 15%

Análise da competitividade das actividades de produção dos diferentes tipos de matérias primas agrícolas:

1. Pressupostos base

- custos de produção e produtividades baseadas nas tecnologias de produção actualmente mais evoluídas;
- preços no produtor correspondentes a estimativas referentes aos valores esperados para os próximos anos;
- custos de oportunidade da terra e do empresário baseado nos valores correspondentes ao regime de pagamento único para o milho, ajustado pelo custo esperado pela aplicação das regras de condicionalidade;
- limiares de rendabilidade calculados a partir de uma remuneração adicional dos produtores de 50% superiores às correspondentes aos respectivos custos de oportunidade da terra e do empresário;
- definição de **preços objectivo** correspondentes aos respectivos limiares de rendabilidade, cujo diferencial em relação aos preços no produtor poderá ser compensado com base ou nas ajudas por hectare ou preços de compra das matérias primas mais elevados que os de mercado.

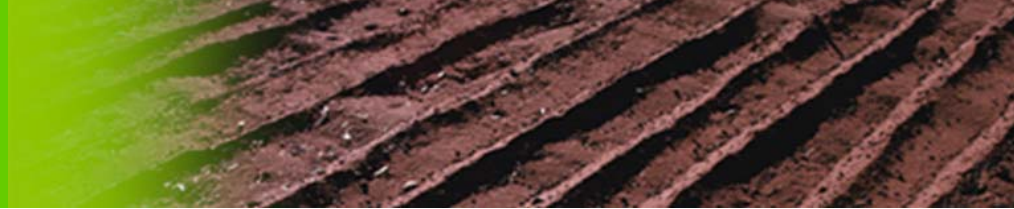


Compatibilização da rendabilidade empresarial das unidades fabris e a competitividade das actividades de produção das diferentes matérias primas agrícolas:

1. Através da compensação do diferencial entre preços de mercado e os preços objectivo
2. Com base na valorização alcançada para emissões de CO₂ evitadas
3. Dando origem a diferentes situações alternativas quanto às efectivas possibilidades de financiamento dos diferenciais em causa.

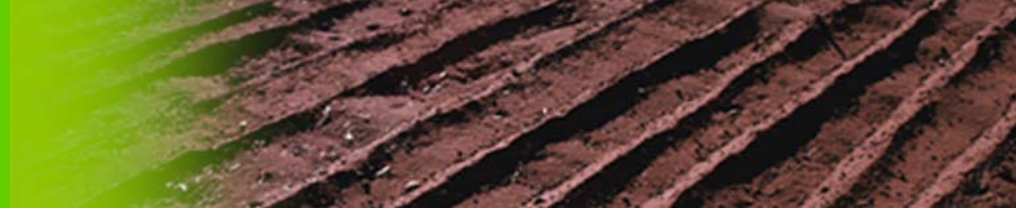
Preços médios no produtor e preços objectivos para as diferentes matérias primas agrícolas e possibilidade de compensação do respectivo diferencial

	Preço médio no produtor (euros/ton)	Preço objectivo (euros/ton)	Compensação do diferencial de preços com base no CO ₂
Milho	115	130	Sim
Trigo	110	180	Não
Beterraba			
Cenário 1	34,6	32	Sim (mas desnecessário)
Cenário 2	29	32	Sim/Não
Girassol	241	285	Não



Face aos diferenciais de preços obtidos importa desde já concluir:

- que, se o Governo Português se limitar a deixar funcionar as leis do mercado, não haverá em Portugal produção de biocombustíveis líquidos a partir de matéria prima agrícola nacional;
- que, se a produção de biocombustíveis líquidos em Portugal a partir de matérias primas agrícolas nacionais for considerado um objectivo prioritário, o Governo Português terá que encontrar as formas mais adequadas de apoio público;



Formas alternativas de apoio público à futura compatibilização entre a rendabilidade da produção de biocombustíveis e a competitividade da produção nacional da respectiva matéria prima agrícola::

- ajudas por hectare ocupado com culturas energéticas
- apoios ao investimento na instalação de novas unidades de produção de biocombustíveis, condicionada pela utilização de matérias primas nacionais a preços adequados;
- utilização dos créditos de CO2 resultantes das emissões evitadas como forma de compensar as novas unidades de produção de biocombustíveis utilizadores de matérias primas nacionais a preços adequados.



Razões justificativas de uma intervenção pública no contexto da produção de biocombustíveis a partir de matérias primas agrícolas nacionais::

- Importância estratégica para o sector agro-florestal português;
- Benefícios líquidos económicos positivos.



Uma estratégia coerente de desenvolvimento agrícola e rural deverá integrar a produção de biocombustíveis líquidos a partir de matérias primas nacionais, uma vez que irá:

- permitir uma utilização economicamente competitiva de grande parte das áreas de regadio em Portugal, evitando assim o seu provável abandono no contexto do processo de desligamento introduzido pela reforma da PAC iniciada em Junho de 2003;
- constituir um incentivo adicional à limpeza de matas e florestas, componente fundamental do combate aos incêndios florestais.

Análise comparativa dos três cenários alternativos de satisfação da procura futura de biocombustíveis líquidos:

1. Pressupostos base

- Custos: receita fiscal perdida em consequência da isenção do ISP (Cenários A, B e C);
- Benefícios:
 - valor das emissões de CO₂ evitadas (cenários A, B e C);
 - receita da actividade fabril menos o valor das importações de matérias primas menos o custo equivalente anual do capital investido (cenário B e C)
 - receita da actividade agrícola associada com a produção de matérias primas (cenário C)

Análise comparativa dos três cenários alternativos de satisfação da procura futura de biocombustíveis líquidos (continuação):

2. Indicadores de benefício-custo

Cenários Alternat	Produção de bioetanol a partir de			Produção de biodiesel a partir de óleos vegetais
	milho	beterraba	biomassa	
Cenário A ⁽¹⁾	0,131	0,131	0,131	0,135
Cenário B ⁽²⁾	0,867	-	-	0,399
Cenário C ⁽³⁾	1,436	1,571	1,365	2,054

⁽¹⁾ Cenário A - importação dos biocombustíveis líquidos

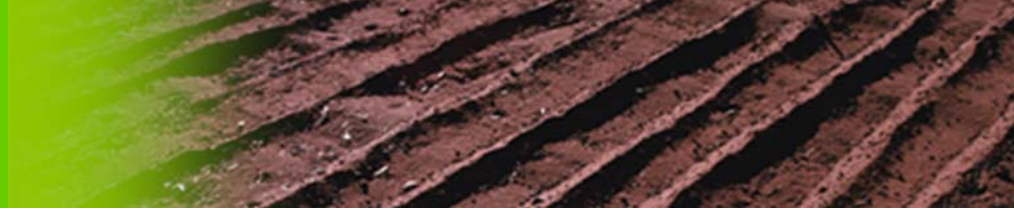
⁽²⁾ Cenário B - produção de biocombustíveis líquidos a partir de matérias primas importadas

⁽³⁾ Cenário C - produção de biocombustíveis líquidos a partir de matérias primas produzidas em Portugal



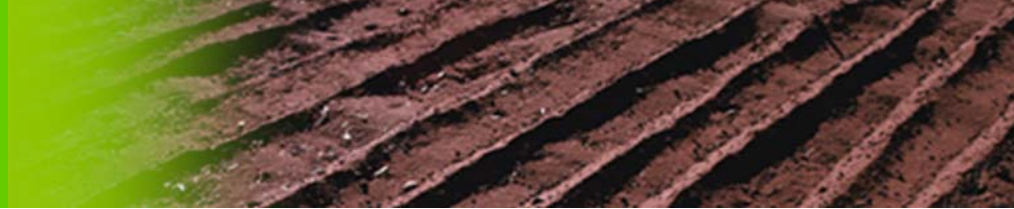
Conclusões e recomendações

1. No âmbito da produção de bioetanol a partir dos cereais:
 - criação de condições para a instalação de uma unidade de produção de bioetanol a partir do milho;
 - prever uma unidade com uma dimensão e localização em função da proximidade às áreas de produção e a uma provável complementaridade futura com a utilização da biomassa (caso espanhol)



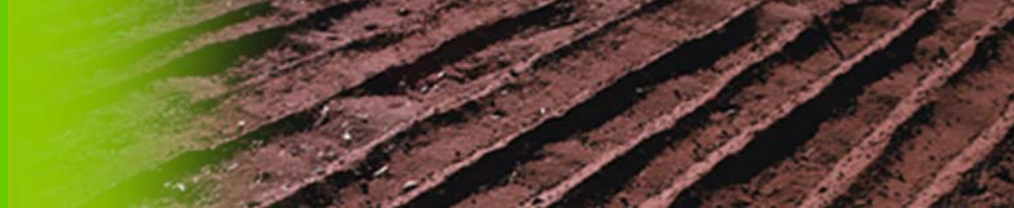
Conclusões e recomendações (continuação)

2. No âmbito da produção de bioetanol a partir de beterraba sacarina:
 - criação de condições para a instalação no contexto da fábrica da DAI, de uma unidade de produção de bioetanol a partir dos melaços produzidos e do suco denso obtido a partir da capacidade de produção excedentária para além da quota;
 - prever uma unidade com dimensão suficiente para uma provável futura especialização da fábrica da DAI na produção de bioetanol



Conclusões e recomendações (continuação)

3. No âmbito da produção de biodiesel a partir dos óleos vegetais:
 - aprofundar o estudo de viabilidade futura com base na produção nacional de girassol;
 - prever uma possível complementaridade entre os óleos vegetais virgens e os óleos usados como matérias primas da futura unidade de produção de Éster Metílico



Conclusões e recomendações (continuação)

4. Análise da possibilidade de se poder vir a instituir incentivos públicos baseados ou em ajudas por hectare, ou em apoios ao investimento, ou na valorização das emissões de CO₂ evitadas com a substituição de gasolina e gasóleo por bioetanol e biodiesel venham a ser utilizadas para compatibilizar a rendabilidade industrial e a competitividade agrícola.
5. Não esquecer a grande sensibilidade da rendabilidade dos investimentos em causa em relação aos preços do bioetanol e ao biodiesel e, portanto, aos preços do petróleo e às taxas de câmbio euro/dólar.