

V Congresso Nacional do Milho

Factores Determinantes da Rendabilidade da Produção de Bioetanol em Portugal

**Francisco Avillez
(Prof. Cat. ISA/UTL)**

Lisboa, 13 de Fevereiro de 2007



- 1. Pressupostos base da análise da rendabilidade da produção de bioetanol em Portugal**
- 2. Principais factores da rendabilidade da produção de bioetanol em Portugal**

1. Pressupostos base



- **As indústrias de bioetanol a instalar em Portugal vão procurar otimizar a utilização de matéria prima nacional**
- **As soluções técnicas a adoptar, visam a obtenção de um balanço energético global positivo, o que tem implicações:**
 - ✓ **nas soluções energéticas a nível fabril;**
 - ✓ **no enquadramento logístico da actividade industrial;**
 - ✓ **e nas práticas agrícolas a promover no âmbito da produção das matérias primas agro-florestais.**
- **Cada unidade industrial a instalar, corresponde a:**
 - ✓ **uma capacidade de produção anual de 100 milhões de litros de bioetanol, associada a uma unidade de co-geração de 12 MWe;**
 - ✓ **um consumo anual de 250000 toneladas de milho e de 160000 toneladas de biomassa agro-florestal para co-geração.**

2. Factores determinantes da rentabilidade



2.1. Factor logistica

2.2. Factor mercados

2.3. Factor preços

2.4. Factor apoio ao investimento

2.5. Factor inovação

2.1. Factor logistica



- **Por logistica entende-se, quer:**
 - ✓ os fluxos de matérias primas utilizados (milho, biomassa, ...) e de produtos finais (bioetanol e DDGS)
 - ✓ as infraestruturas de transporte e de armazenagem a eles associados
- **A intensidade dos fluxos e capacidade das infraestruturas a instalar vão:**
 - ✓ ser determinados pela dimensão da unidade de bioetanol e pelo tipo de soluções de engenharia adoptadas;
 - ✓ ter uma influência decisiva na escolha da localização da unidade de bioetanol

2.1. Factor logística (continuação)



- As implicações logísticas associadas com o normal funcionamento de uma unidade de produção de bioetanol de 100000 ton/ano e uma unidade de cogeração com uma capacidade de produção anual de energia de 12 MWe, vêm bem expressas na seguinte infraestrutura de suporte logístico.

Milho	38 camiões/dia
Biomassa agrícola	33 camiões/dia
Bioetanol	12 camiões cisterna/dia
DDGS	16 camiões/dia

Total de 99 camiões/dia

2.1. Factor logística (continuação)



- **A logística da unidade fabril a instalar vai ter implicações significativas do ponto de vista, quer da sua rendabilidade futura, quer do seu impacto ambiental:**
 - ✓ **a rendabilidade vai depender dos custos de investimento, os quais variarão de acordo com as infraestruturas logísticas existentes e a criar; dos custos de exploração decorrentes, quer do tipo de transportes utilizados, quer do número de viagens, quer das distâncias a percorrer;**
 - ✓ **o impacto ambiental vai estar dependente do tipo de transportes, do número de viagens, das distâncias a percorrer.**

2.2. Factor mercado



- A rendabilidade de uma unidade de produção de bioetanol vai depender do comportamento futuro de quatro diferentes tipos de mercados:
 - ✓ Mercado do Bioetanol
 - ✓ Mercado do DDGS
 - ✓ Mercado do Milho
 - ✓ Mercado da Biomassa Agro-Florestal
- Apesar da importância de todos eles só me vou debruçar sobre os mercados do bioetanol e do milho.

2.2.1. Mercado do Bioetanol



- **A dimensão potencial da procura de bioetanol, vai depender, para cada unidade de produção de bioetanol que venha a ser instalada:**
 - ✓ **da taxa de incorporação de bioetanol na gasolina que venha a ser adoptada ao longo dos próximos anos;**
 - ✓ **da procura de bioetanol para a produção de ETBE em substituição do MTBE actualmente utilizado no fabrico da gasolina;**
 - ✓ **da procura de bioetanol a utilizar na produção de biodiesel;**
 - ✓ **do número de unidades de produção de bioetanol que venham a ser instaladas nos próximos anos.**

2.2.1. Mercado do Bioetanol (continuação)



- A dimensão potencial da procura de bioetanol para diferentes taxas de incorporação e número de unidades fabris é a seguinte:

Quadro 1 – Mercado potencial de cada unidade de produção de bioetanol

Taxas de incorporação do bioetanol na gasolina

Número de unidades fabris 1)	Taxas de incorporação do bioetanol na gasolina		
	5,75% ²⁾	8% ³⁾	10% ⁴⁾
1 unidade	128 ⁵⁾ milhões de l	178 milhões de l	222 milhões de l
2 unidades	64 milhões de l	89 milhões de l	111 milhões de l
3 unidades	43 milhões de l	59 milhões de l	74 milhões de l

1) Capacidade de cada unidade - 100 milhões de l/ano

2) Taxa estabelecida pela CE para 2010

3) Estimativa para 2015 na hipótese de vir a ser aplicada a proposta de 10% apresentada pela CE para 2020

4) Taxa proposta pela CE para 2020 e apresentada pelo PM como meta a atingir em Portugal já em 2010

5) Estimativa do GPPAA do Ministério da Agricultura com base nos dados da DGGE do Ministério da Economia

2.2.1. Mercado do Bioetanol (continuação)



- A procura potencial de bioetanol para ETBE e produção de biodiesel é a seguinte, de acordo com o número de unidades de bioetanol:

Quadro 2 – Procura potencial adicional por unidade de produção de bioetanol

Bioetanol potencialmente utilizado na produção de:

Número de unidades fabris ¹⁾	ETBE	Biodiesel	
		5,75%	10%
1 unidade	52 milhões de l	40 milhões de l	69 milhões de l
2 unidades	26 milhões de l	20 milhões de l	35 milhões de l
3 unidades	17 milhões de l	13 milhões de l	23 milhões de l

¹⁾ Capacidade de cada unidade - 100 milhões de l/ano

2.2.1. Mercado do Bioetanol (continuação)



- **A rendabilidade futura de cada unidade de produção de bioetanol vai depender da procura efectiva anual de bioetanol, a qual pode evoluir de acordo com três cenários alternativos:**
 - ✓ **Cenário A – bioetanol para incorporação na gasolina (incluindo o ETBE)**
 - ✓ **Cenário B – biotenoil para incorporação na gasolina (incluindo o ETB), mais bioetanol para produção de biodiesel**
 - ✓ **Cenário C – bioetanol para incorporação na gasolina, mais ETBE e mais bioetanol para produção de biodiesel**

2.2.1. Mercado do Bioetanol (continuação)



Quadro 3 – Capacidade efectivamente utilizada por cada unidade de produção de bioetanol de acordo com o número de unidades industriais e cenários de procura efectiva do bioetanol

Número de unidades industriais ¹⁾	Cenário A				Cenário B			
	5,75%		10%		5,75%		10%	
	Milhões de litros/ano	% ²⁾	Milhões de litros/ano	% ²⁾	Milhões de litros/ano	% ²⁾	Milhões de litros/ano	% ²⁾
1 unidade	100	100	100	100	100	100	100	100
2 unidades	64	64	100	100	100	100	100	100
3 unidades	43	43	74	74	56	56	97	97

¹⁾ Capacidade instalada de cada unidade industrial - 100 milhões de litros/ano

²⁾ Taxa de utilização efectiva de cada unidade industrial da respectiva capacidade instalada

Nota: O cenário C é mais favorável que os restantes, permitindo desde logo uma utilização total de capacidade fabril instalada mesmo no caso da instalação das três unidades fabris.

2.2.2. Mercado do Milho



- **A quantidade de milho necessária para a produção futura de bioetanol vai depender do número de unidades de produção de bioetanol instaladas e da taxa de utilização efectiva da respectiva capacidade instalada**
- **A proporção de milho nacional na satisfação da procura total de milho por parte das unidades de bioetanol que venham a ser instaladas em Portugal, vai depender do número de meses (5) durante os quais se poderá vender milho directamente (Set/Out e Nov) e será economicamente rentável mantê-lo armazenado (Dez e Jan)**

2.2.2. Mercado do Milho (continuação)



Quadro 4 – Quantidade total e nacional do milho utilizado na produção de bioetanol

Número de unidades industriais ¹⁾	Cenário A					
	5,75%			10%		
	Milhares de toneladas		Milhares de Ha ⁴⁾	Milhares de toneladas		Milhares de Ha ⁴⁾
	Total ²⁾	Nacional ³⁾		Total ²⁾	Nacional ³⁾	
1 unidade	250	104	8,7	250	104	8,7
2 unidades	410	171	14,2	500	208	17,4
3 unidades	518	216	18,0	685	285	23,8

¹⁾ Capacidade instalada de cada unidade industrial - 100 milhões de litros/ano

²⁾ 2,5 toneladas de milho por cada 1000 litros de bioetanol

³⁾ 5/12 das necessidades totais de milho

⁴⁾ 12 toneladas de milho por hectares

Nota: Os cenários B e C são mais favoráveis para os produtores de milho, possibilitando mais facilmente, com três unidades fabris, atingir um consumo nacional de milho de 312.500 toneladas, correspondentes a cerca de 26 mil hectares

2.3. Factor preços



- **A rendabilidade futura da produção de bioetanol em Portugal depende, em última análise, dos preços à porta da fábrica:**
 - ✓ **do bioetanol;**
 - ✓ **do DDGS;**
 - ✓ **do milho;**
 - ✓ **e da biomassa agro-florestal.**

- **Apesar da importância de todos eles só nos iremos debruçar sobre os preços do bioetanol e do milho.**

2.3.1. Preço do Bioetanol



- **O preço do Bioetanol pode ser obtido a partir de dois processos diferentes da formação de preços:**
 - ✓ **a partir do preço de importação do bioetanol;**
 - ✓ **a partir do preço no mercado interno da gasolina sem chumbo 95.**

2.3.1. Preço do Bioetanol (continuação)



- O preço paritário de importação do bioetanol, formava-se até há pouco tempo, com base:
 - ✓ num preço CIF Roterdão de bioetanol importado do Brasil de 310€ por 1000 litros;
 - ✓ num direito alfandegário comunitário de 190€ por 1000 litros.Dando origem a um preço de importação de 500€ por 1000 litros (0,5€/l), com o qual a produção de bioetanol na UE não tinha possibilidade de concorrer.
- Actualmente o preço em Roterdão é cerca de 100€ mais elevado, originando um preço de importação de cerca de 0,6€/1000l, tudo apontando para que este preço tenda a aumentar ainda mais no futuro.

2.3.1. Preço do Bioetanol (continuação)



- O processo de formação do preço do bioetanol equivalente ao da gasolina depende, no essencial:
 - ✓ do preço do petróleo;
 - ✓ da taxa de câmbio;
 - ✓ do valor da isenção do ISP.
- No momento actual aceitam-se como possíveis tendências de evolução futura:
 - ✓ entre os 40 e os 60 USD por barril de petróleo;
 - ✓ entre taxas de câmbio de 1,2 a 1,3 USD por 1 Euro.
- O valor actual da isenção do ISP (entre 280 e 300 euros por 1000 l) deve ser confrontado com uma alternativa de isenção de 412 € por 1000 litros.

2.2.1. Mercado do Bioetanol (continuação)



- **Porquê uma isenção alternativa do ISP no valor de 412€/1000 litros de bioetanol?**
 - ✓ O valor da isenção de ISP deve corresponder ao benefício económico decorrente da redução das emissões de CO₂ resultantes da substituição de combustíveis fósseis por biocombustíveis
 - ✓ A redução de emissões de CO₂ resultante do consumo de biocombustíveis é de:
 - 4,12 ton de CO₂ por 1000 litros de bioetanol;
 - 2,2 ton de CO₂ por 1000 litros de biodiesel.
 - ✓ O valor monetário de cada ton de CO₂ corresponde ao valor da multa aplicável pela ultrapassagem da quota nacional de emissões de CO₂ estabelecida pelo protocolo de Quioto, o qual é de 100€/ton de CO₂.
 - ✓ O benefício económico decorrente da redução das emissões de carbono será de
 - 412 €/1000 l de bioetanol;
 - 220 €/1000 l de biodiesel.

2.2.1. Mercado do Bioetanol (continuação)



- ✓ O valor de isenção do ISP decidido pelo Governo Português (280 a 300 €/1000 l) corresponde à média dos dois benefícios económicos anteriormente referidos, ponderado pela importância relativa do consumo actual de gasolina e gasóleo.
- ✓ A isenção em vigor sobrevaloriza entre 27 e 36% o valor da isenção economicamente adequada para o biodiesel e subvaloriza entre 37 e 47% o valor da isenção do bioetanol.
- ✓ É, neste contexto, que nos parece justificar-se uma revisão do valor da isenção do ISP em vigor de forma a torná-lo o mais próximo possível do respectivo valor económico: 412€/1000 l de bioetanol.

2.3.1. Preço do Bioetanol (continuação)



- Da conjugação destes diferentes parâmetros resulta uma variação significativa do preço do bioetanol.

Quadro 5 – Preço do bioetanol¹⁾ para uma isenção de 300€/1000 litros

Taxas de câmbio (USD/€)	Preço do barril do petróleo				
	40 USD	45 USD	50 USD	55 USD	60 USD
1,2	590	623	662	698	734
1,25	578	613	648	682	717
1,3	567	601	637	668	701

Quadro 6 – Preço do bioetanol¹⁾ para uma isenção de 412€/1000 litros

Taxas de câmbio (USD/€)	Preço do barril do petróleo				
	40 USD	45 USD	50 USD	55 USD	60 USD
1,2	702	738	774	810	846
1,25	690	725	760	794	829
1,3	679	713	746	780	813

1) Preços à porta da refinaria

2.3.1. Preço do Bioetanol (continuação)



- A rendabilidade da produção de bioetanol em Portugal será, “*ceteris paribus*”, tanto mais elevada:
 - ✓ quanto mais elevado for o preço do barril do petróleo;
 - ✓ quanto mais reduzida for a relação entre o valor do USD e o Euro;
 - ✓ quanto mais elevado for o valor da isenção do ISP.
- Como o preço do petróleo e a taxa de câmbio são variáveis exógenas, apenas o valor da isenção do ISP poderá ser utilizado pelo Governo para influenciar o preço do bioetanol e, conseqüentemente, a rendabilidade deste tipo de investimento.

2.3.2. Preço do Milho



- Até há pouco tempo, as previsões quanto às tendências a prazo do preço do milho em Portugal variavam entre os 120 e os 140 €/ton
- Actualmente, as previsões de preços apontam para valores mais elevados, variando entre os 140 e os 180 €/ton
- O impacto do preço do milho na rendabilidade da produção do bioetanol depende, no essencial, da relação entre os preços do bioetanol e do milho.

2.3.2. Preço do Milho (continuação)

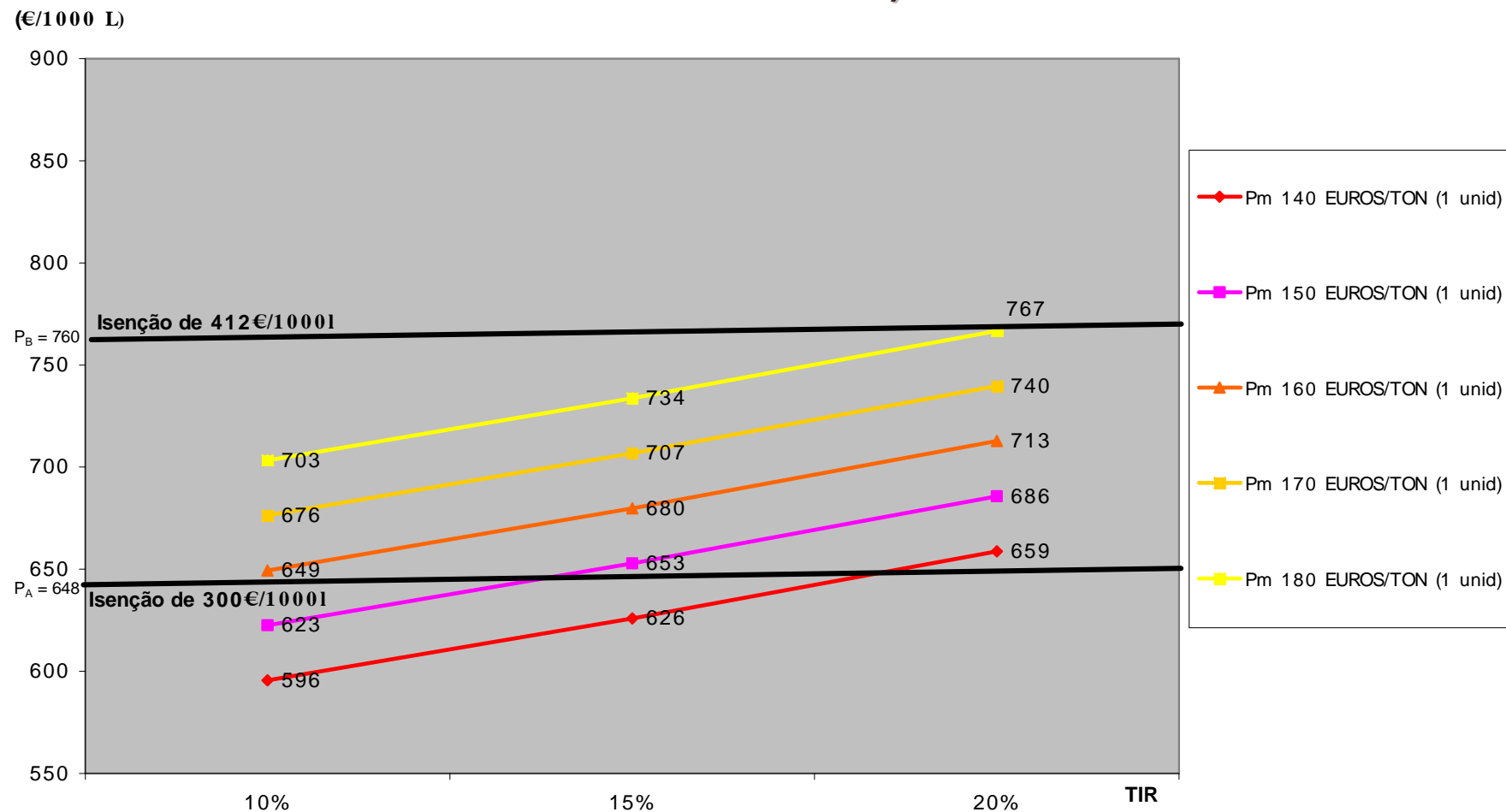


- O impacto sobre a rentabilidade da produção de bioetanol dos futuros preços do milho, vem bem expresso nos três exemplos seguintes, baseados num preço do petróleo de 50 USD/barril, taxas de câmbio de 1,25 USD/euro e duas isenções de ISP alternativas de 300€/1000l (preço do bioetanol PA) e de 412 €/1000l (preço do bioetanol PB), diferindo, apenas, entre si, quanto ao número de unidades em produção:
 - 1º Exemplo (Figura 1): uma unidade de produção de bioetanol
 - 2º Exemplo (Figura 2): duas unidades de produção de bioetanol
 - 3º Exemplo (Figura 3): três unidades de produção de bioetanol

2.3.2. Preço do Milho (continuação)



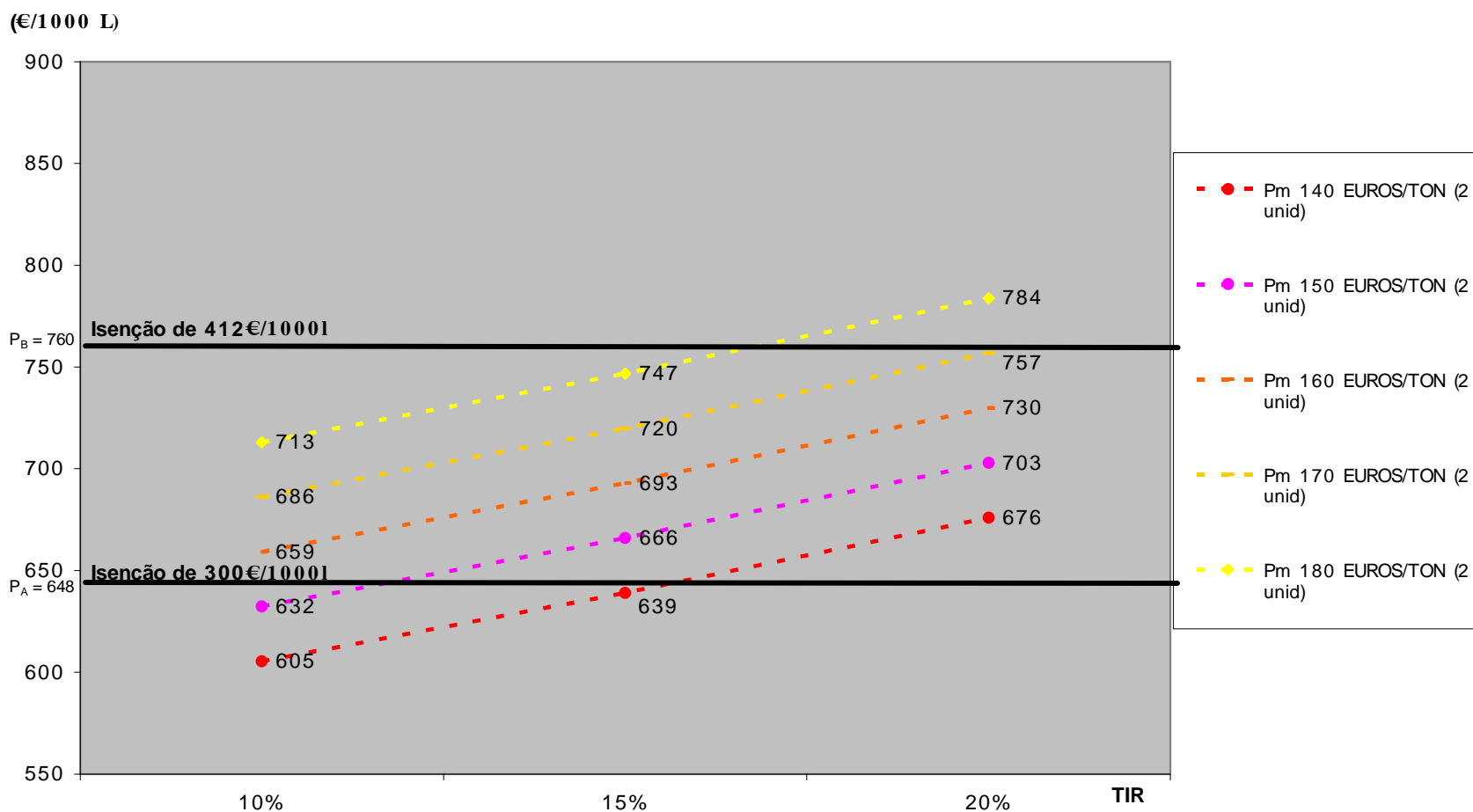
Figura 1 – Preços limiar do bioetanol para diferentes preços do milho e TIRs (no caso de uma unidade fabril) – Cenário B



2.3.2. Preço do Milho (continuação)



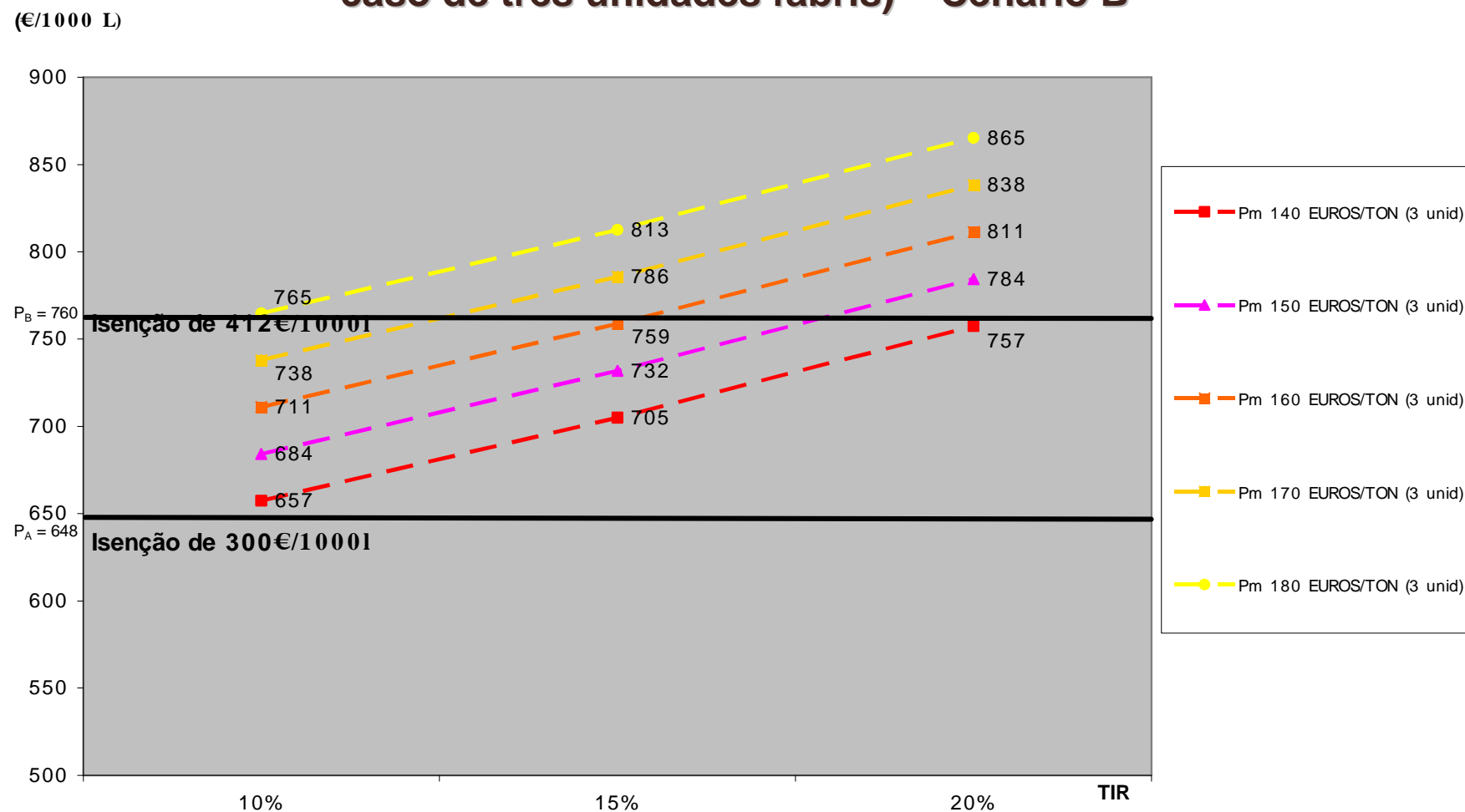
Figura 2 – Preços limiar do bioetanol para diferentes preços do milho e TIRs (no caso de duas unidades fabris) – Cenário B



2.3.2. Preço do Milho (continuação)



Figura 3 – Preços limiares do bioetanol para diferentes preços do milho e TIRs (no caso de três unidades fabris) – Cenário B



3. Factor incentivo ao investimento



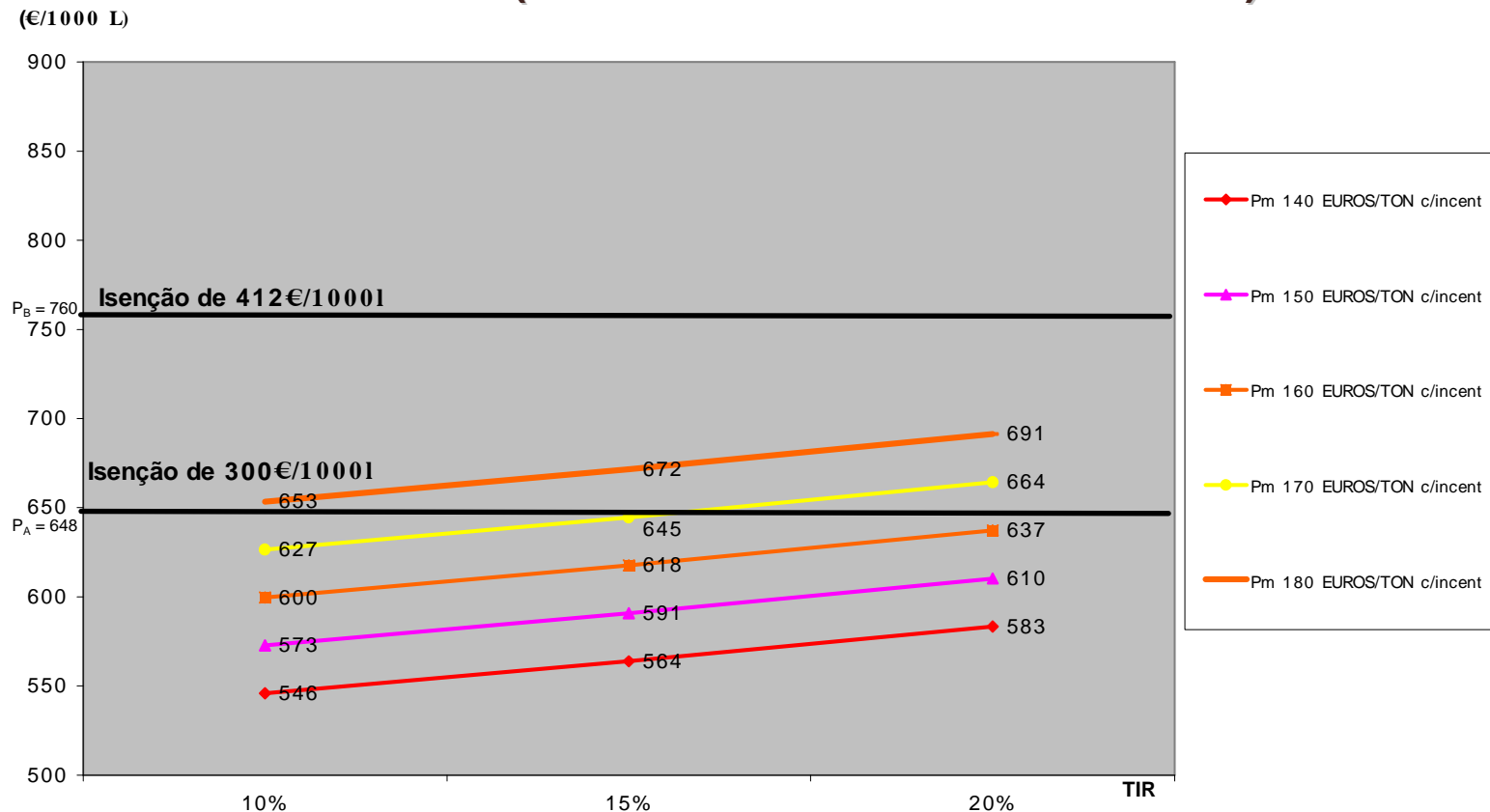
- **Nos próximos anos os incentivos ao investimento podem ser enquadrados no âmbito:**
 - ✓ do PDR 2007-13;
 - ✓ do QREN.
- **No âmbito do PDR 2007-13 os incentivos ao investimento podem ser enquadrados no contexto:**
 - ✓ dos apoios às Fileiras Estratégicas;
 - ✓ dos apoios às Fileiras Não-estratégicas.
 - ✓ de Projectos Estruturantes (sendo este último caso o que melhor parece aplicar-se a investimentos do tipo do bioetanol)
- **No âmbito do QREN é de admitir que venham a existir, à semelhança do SIME:**
 - ✓ quer subsídios ao capital;
 - ✓ quer incentivos fiscais

3. Factor incentivo ao investimento (continuação)



- O impacto sobre a rentabilidade da produção de bioetanol de eventuais incentivos ao investimento, vem expresso na figura 4.

Figura 4 – Preços limiar do bioetanol para diferentes preços do milho e TIRs, com incentivo ao investimento (no caso de duas unidades fabris) – Cenário B



3. Factor inovação



- **A rendabilidade futura da fileira do bioetanol em Portugal, vai exigir um esforço continuado de inovação:**
 - ✓ **no curto-médio prazo – inovação visando ganhos de eficiência energética e económica no contexto das matérias primas destinadas à produção, quer de bioetanol, quer de biomassa agro-florestal;**
 - ✓ **no médio-longo prazo – inovação visando uma maior integração vertical na fileira de forma a que ela se estenda para as actividades de produção e distribuição de novos tipos de biocombustíveis (E85, ...);**
 - ✓ **No muito longo prazo – inovação no âmbito da introdução do bioetanol de 2ª geração.**
- **A constituição de um “cluster” liderado pelo Ministério da Agricultura e envolvendo os diferentes agentes económicos ao nível da produção, transformação e distribuição de bioetanol é, em nosso entender, um contributo essencial para o desenvolvimento de acções de investigação, experimentação, divulgação e formação, capaz de dinamizar o desejado processo de inovação.**

4. Conclusões



- **Só existe mercado para a instalação de três unidades de produção de bioetanol se:**
 - ✓ para as taxas de incorporação de bioetanol actualmente previstas no contexto da UE existir uma próxima alternativa do bioetanol para a produção de ETBE e biodiesel;
 - ✓ a taxa de incorporação de bioetanol aumente para 10% já em 2010;
- **Só será possível pagar o milho a preços superiores a 150€/ton se:**
 - ✓ a isenção do ISP for revista em alta;
 - ✓ for dado um incentivo aos investimentos em bioetanol adequados;
- **Só parte da produção de milho utilizada na produção de bioetanol tem condições para ser nacional, podendo a respectiva área anual atingir os 26000 ha, na hipótese de a instalação de três unidades ser rentável;**
- **A constituição de um ‘cluster’ nacional do bioetanol dinamizado pelo Ministério da Agricultura poderá vir a ser um contributo fundamental para a promoção de um processo de inovação adequado.**