



Instituto Nacional de
Investigação Agrária e
Veterinária, I.P.

Evolução do Potencial Produtivo e das Produtividades Agrícolas

Portugal Continental
1999-2009

Francisco Cordovil
Maio de 2016



Evolução do Potencial Produtivo e das Produtividades Agrícolas Portugal Continental – 1999-2009

Francisco Cordovil, INIAV I.P., Maio de 2016

O *Recenseamento Agrícola de 2009* (INE, RA 2009) faculta uma estimativa do Valor da Produção Padrão (VPP) das explorações agrícolas, desagregado por atividades de produção agrícola vegetal e animal, baseada na multiplicação de valores unitários monetários da produção por hectare ou por cabeça natural ou normal dos efetivos pecuários pelas quantidades correspondentes. Os valores unitários da produção foram estimados ao nível regional (NUT II e Região Agrária) por atividades e como médias do quinquénio 2005-2009 dos preços de venda à porta da exploração. Neste sentido, a estimativa dos VPP pelo RA 2009 assume a hipótese de uniformidade das *produtividades*¹ das atividades agrícolas ao nível regional. Contudo, quando as atividades são agregadas num nível superior ao das estimativas do VPP as *produtividades* médias obtidas poderão variar territorialmente e por classes de dimensão das explorações.

Não se dispondo de uma estimativa do VPP para 1999, não é possível avaliar a evolução desta variável na década de 1999-2009. Apesar deste limitação, a conjugação da informação física dada pelos *Recenseamentos Agrícolas* de 1999 e de 2009 com as produtividades para 2009 permite avaliar o impacto das alterações das áreas e dos efetivos pecuários ocorridas durante a década sobre o nível e composição do VPP de 2009.

Para este efeito, procedeu-se do seguinte modo:

- (i) criou-se uma base de dados com a informação referente a 2009, dada pelo RA 2009, e a informação física disponibilizada pelo RA 1999, aditando-lhe uma estimativa do VPP para 1999 por multiplicação dos valores dos recursos (áreas ou efetivos pecuários) de suporte das atividades de produção vegetal e animal pelas produtividades apuradas em 2009;
- (ii) a informação compilada para 1999 corresponde ao VPP (potencial/hipotético) que existiria em 2009 se os recursos físicos fossem os de 1999 e as produtividades as de 2009, que se designa por *potencial produtivo 1999*, referindo-se por analogia o VPP efetivo de 2009 como *potencial produtivo 2009*.

Para explorar esta informação, construiu-se um modelo de análise da evolução da produção e das produtividades agrícolas², com base no qual se procedeu à análise da variação 1999-2009 do potencial produtivo agrícola e das produtividades dos setores animal (herbívoros) e vegetal do Continente, organizando a informação em cento e quarenta e quatro unidades de análise (*módulos produtivos*) resultantes da combinação da dimensão territorial (oito Macro Territórios) com as atividades produtivas (dezoito atividades, quatro do setor animal e catorze do setor vegetal).

A delimitação dos oito Macro Territórios selecionados (cf. figura 1) corresponde a uma ajustamento da sistematização adotada num estudo anterior³, fundamentada na análise em escalas espaciais mais finas, com destaque para a realizada ao nível das trinta e duas zonas agrícolas construídas por agregação de duzentos e setenta e cinco concelhos do Continente⁴, e visa conciliar o critério de economia e clareza da apresentação dos resultados, com a perceção das principais diferenças dos territórios do Continente português em termos de potencial produtivo agrícola e da respetiva evolução nas últimas décadas.

Na tabela A apresentam-se as atividades produtivas, a respetiva classificação em treze grupos, para efeitos do diagnóstico de síntese e, ainda, a repartição de módulos produtivos por atividades.

¹ No presente contexto, os valores unitários do VPP designam-se por *produtividades*.

² F. Cordovil (2015), *Um Modelo de Análise da Evolução da Produção e das Produtividades Agrícolas*. INIAV I.P., Oeiras (inédito). Cf. síntese no Anexo1.

³ J. Cabral Rolo e F. Cordovil (2014), *Rural, Agriculturas e Políticas*. Ed. Animar, Lisboa.

⁴ Para 3 dos 278 concelhos do Continente (Porto, Lisboa e S. João da Madeira) os RA não fornecem informação para 1999 e/ou 2009.

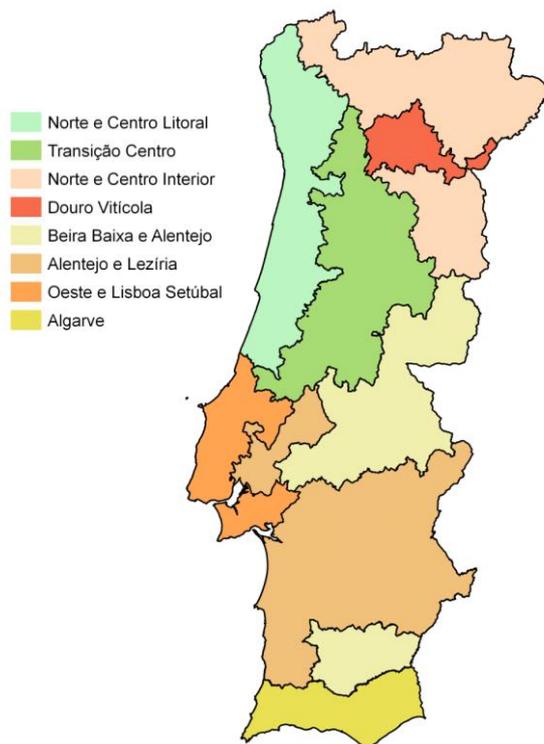


Fig. 1. Análise da Variação 1999-2009 do Potencial Produtivo Agrícola do Continente
Macro Territórios

Macro Territórios ajustados para análise da variação 1999-2009 do Potencial Produtivo Agrícola

Partindo da delimitação de Macro Territórios Agrorurais proposta no estudo anterior⁵, não se alteram os limites dos 'macro' territórios do 'Norte e Centro Litoral', da 'Transição Centro' e do 'Algarve'. Os ajustamentos envolvem apenas os restantes espaços: 'Norte e Centro Interior'; 'Oeste, Lisboa e Lezíria'; 'Beira Baixa, Transição Sul e Alentejo'.

O **Douro Vitícola** corresponde a uma zona agrícola antes integrada no 'Norte e Centro Interior', que se autonomiza devido à sua especificidade em termos de especialização produtiva e, também, de trajetória 1999-2009.

Assim, o **Norte e Centro Interior** (ajustado) corresponde ao 'Norte e Centro Interior' (antes de ajustamento) com exclusão apenas do "Douro Vitícola".

A **Beira Baixa e Alentejo** inclui as zonas agrícolas de "Penamacor, Idanha e Castelo-Branco" e da "Transição Beiras-Alentejo", que compõem o território da *Beira Baixa e Transição Sul*, e as zonas agrícolas do 'Alentejo e Charneca do Ribatejo' onde se identificaram dinâmicas produtivas agrícolas regressivas em 1999-2009 ("Charneca e Sorraia", "Alto Alentejo" e "Transição Baixo Alentejo - Algarve").

O **Oeste e Lisboa-Setúbal** abarca os territórios do *Oeste e Colinas do Ribatejo* e de *Lisboa e Península de Setúbal*, correspondendo por isso ao 'Oeste, Lisboa e Lezíria' (antes de ajustamento) com exclusão da *Lezíria do Tejo*.

O **Alentejo e Lezíria** é composto pelo território da *Lezíria do Tejo*, pertencente ao 'Oeste, Lisboa e Lezíria' (antes de ajustamento), e pelas zonas do 'Alentejo e Charneca do Ribatejo' com dinâmicas produtivas agrícolas positivas em 1999-2009 ("Alentejo Entre Caia e Guadiana", "Alentejo Central", "Sado e Alentejo Litoral" e "Baixo Alentejo").

⁵ J. Cabral Rolo e F. Cordovil (2014).

A. Variação do Potencial e das Produtividades Agrícolas - Portugal Continental 1999-2009
Sistematização da Informação para Análise, Modelização e Diagnóstico Síntese

Setor	Diagnóstico Síntese Grupo de Atividades	Organização dos Dados para Análise Empírica e Operacionalização dos Modelos		
		Nº de Atividades	Nº de Módulos Produtivos	Atividades
Animal	Vacas Leite	1	8	Vacas Leite
	Ovinos e Caprinos	1	8	Ovinos e Caprinos
	Outros Bovinos	1	8	Outros Bovinos
	Vacas Aleitantes	1	8	Vacas Aleitantes
Vegetal	Fruteiras Regadas	1	8	Fruteiras Regadas
	Vinha e Olival Regados	2	16	Vinha Regada; Olival Regado
	Horticultura Extensiva	1	8	Horticultura Extensiva
	Outras Culturas Temporárias Regadas	3	24	Milho e Arroz; Leguminosas Grão e Batata; Culturas Forrageiras Regadas
	Fruteiras e Vinha Não Regadas	2	16	Fruteiras Não Regadas; Vinha Não Regada
	Culturas Industriais	1	8	Culturas Industriais
	Culturas Temporárias Não Regadas	2	16	Outros Cereais (exceto Milho e Arroz); Culturas Forrageiras Não Regadas
	Olival Não Regado	1	8	Olival Não Regado
	Pastagens Permanentes	1	8	Pastagens Permanentes
Setor Animal		4	32	
Setor Vegetal		14	112	
Agricultura		18	144	

A seleção das atividades produtivas agrícolas deve ser entendida à luz das seguintes notas:

- (1ª) Não se incluem as atividades granívoros e horticultura intensiva, porque têm uma expressão incipiente na ocupação e uso do solo e portanto uma escassa relação com as interações de conflitualidade e/ou complementaridade entre os sistemas produtivos que partilham os recursos fundiários;
- (2ª) Não se consideram as seguintes atividades, por não haver informação suficiente para assegurar a comparabilidade dos dados para 1999 e 2009: outras culturas permanentes, que incluem os frutos de pequena baga, os viveiros e outras culturas pouco significativas (vime, junco, etc.); horta familiar e outras culturas temporárias (conjunto residual, incluindo a batata doce para alimentação humana e outras culturas com menor expressão); outros frutos de casca rija (que inclui em 2009 o pinhão, não havendo informação comparável para 1999); pousios; equídeos e abelhas; no conjunto estas atividades representavam em 2009 cerca de 5% do Valor da Produção Padrão;
- (3ª) A estimativa do VPP das culturas industriais em 1999 não seguiu a regra geral de atribuir produtividades equivalentes às de 2009, que implicaria uma grande distorção devida à radical alteração da sua composição no decénio em causa, em virtude da drástica redução das áreas com menores produtividades (girassol e outras oleaginosas) e da manutenção, ainda em 2009, de algumas culturas industriais com rendimentos brutos por hectare muito superiores (tabaco e também, embora em menor grau, beterraba);
- (4ª) O VPP para 2009 dos bovinos não leiteiros foi repartido ao nível concelhio em função da repartição dos efetivos de bovinos (em Cabeças Normais), excluídas as vacas de vocação leiteira, por outras vacas (não leiteiras) e outros bovinos não leite;
- (5ª) O VPP dos prados temporárias e culturas forrageiras, da vinha e das fruteiras de cada zona agrícola repartiu-se por regadio e sequeiro em proporção dos pesos das áreas regadas e não regadas respetivas, o que subestima o VPP do regadio, mas permite obter produtividades nitidamente maiores para as culturas regadas ao nível territorial mais agregado, dada a grande diversidade das zonas agrícolas quanto à repartição regadio/sequeiro nas referidas culturas;

(6ª) A repartição do VPP do olival por regadio e sequeiro baseou-se num procedimento distinto: com base nos VPP unitários atribuído pelo RA 2009 ao olival em zonas com domínio quase absoluto do sequeiro e recorrendo a fontes documentais complementares, estimou-se o VPP do olival não regado multiplicando as respetivas áreas em cada zona por produtividades atribuídas (VPP/ha) e apurou-se o VPP do olival regado por diferença face ao total.

Para salvaguardar a validade dos resultados da análise empírica, este conjunto de opções deu sempre preferência a estimativas que não ampliassem artificialmente os impactos explicativos das alterações do potencial produtivo e das produtividades agrícolas em 1999-2009.

1. Potencial produtivo e produtividades agrícolas 1999-2009 – síntese inicial por setores

Os dados do quadro 1, que sintetizam a organização do universo de análise empírica, revelam também que o valor do potencial produtivo do setor vegetal em 1999 duplica o do setor animal, representando dois terços do potencial produtivo agrícola do Continente.

1. Potencial Agrícola do Continente 1999-2009
Unidades de Análise e Potencial por Setores

Setores Produtivos	N.º Atividades (1)	Nº Macro Territórios (2)	Número de Módulos Produtivos (3) = (1) · (2)	Peso no Potencial Agrícola 1999 (4)
Animal	4	8	32	33,4%
Vegetal	14	8	112	66,6%
Agricultura	18	8	144	100,0%

A desproporção dos setores vegetal e animal reflete-se diretamente na repercussão que a variação do potencial de cada um deles tem no potencial agrícola do Continente. Assim, embora as reduções do potencial produtivo dos setores vegetal e animal sejam em termos relativos muito semelhantes (-18,7% e -17,6%), o impacto da variação do potencial do setor vegetal sobre o potencial agrícola total é o dobro do observado para o setor animal (cf. quadro 2).

2. Evolução do Potencial Agrícola do Continente 1999-2009 - Visão Agregada

Setores Produtivos	Variação % 1999-2009			Peso no Potencial Agrícola 1999 (4)	Impactos no Potencial Agrícola do Continente (5) = (3) · (4)
	Recursos (1)	Produtividade Potencial (2)	Potencial Produtivo (3)		
Animal	-7,3%	-11,2%	-17,6%	33,4%	-5,9%
Vegetal	-3,5%	-15,8%	-18,7%	66,6%	-12,5%
Agricultura			-18,4%	100,0%	-18,4%

$$(3) = [1 + (1)] \cdot [1 + (2)] - 1$$

Os dados do quadro 2 sugerem, também, que a variação do potencial produtivo dos dois setores terá sido mais influenciada pela variação da produtividade potencial do que pela dos recursos, o que pode parecer paradoxal, pois, em regra, as produtividades atribuídas aos recursos físicos de 1999, ao nível de módulos produtivos, são iguais às de 2009.

Para compreender a razão de ser da forte quebra das produtividades dos setores animal e vegetal, há dois pontos a ter em conta: primeiro, as produtividades das atividades agrícolas são muito diferentes umas das outras; segundo, as produtividades de conjuntos de atividades são iguais à média das produtividades das atividades que os compõem, ponderadas pelos pesos nos recursos.

Assim, a mudança da composição dos recursos de um conjunto de atividades pode produzir uma variação significativa da sua produtividade, sem que a produtividade de qualquer das atividades se altere. Ou seja, se as atividades com produtividades maiores (produtividades superiores à média) reforçarem o seu peso no conjunto, a produtividade deste tenderá a aumentar e, inversamente, se as atividades com produtividades menores (inferiores à média) reforçarem o seu peso, a produtividade do agregado tenderá a diminuir. Os dados do quadro 2 sugerem que em 1999-2009 o peso das atividades vegetais e animais com produtividades inferiores às dos respetivos setores terá aumentado em ambos; um facto confirmado pela observação do quadro 3 e merecedor de atenção em pontos seguintes.

3. Repartição dos Recursos e do Potencial Agrícola por Classes de Produtividade Relativa dos Módulos Produtivos

Classes Produtividade Relativa	Setor Animal				Setor Vegetal				Agricultura	
	Nº Módulos Produtivos	% dos Recursos 1999	Produtividade Relativa 1999	% do Potencial do Setor	Nº Módulos Produtivos	% dos Recursos 1999	Produtividade Relativa 1999	% do Potencial do Setor 1999	Nº Módulos Produtivos	% do Potencial Agrícola 1999
	(1)	(2)	(3)	(4) = (2) · (3)	(5)	(6)	(7)	(8) = (6) · (7)	(9) = (1) + (5)	(10)
≥ 1	9	25,2%	2,15	54,3%	71	26,3%	2,83	74,3%	80	67,6%
< 1	23	74,8%	0,61	45,7%	41	73,7%	0,35	25,7%	64	32,4%
Total	32	100,0%	1,00	100,0%	112	100,0%	1,00	100,0%	144	100,0%
	Quociente das Produtividades Relativas das Classes		3,52		Quociente das Produtividades Relativas das Classes		8,10			

A análise da informação compilada no quadro 3 permite concluir:

- (1º) As diferenças entre as produtividades médias dos módulos produtivos com produtividades relativas⁶ superiores e inferiores, respetivamente, à média dos setores são muito acentuadas: o quociente entre produtividade relativa média da classe composta por módulos com valores superiores à unidade e a da classe cujos módulos se situam abaixo deste valor é de 3,5 no setor animal e de 8,1 no setor vegetal;
- (2º) Dado que o peso de um módulo (ou atividade) no potencial produtivo do setor corresponde ao produto do seu peso nos recursos pela sua produtividade relativa [cf. cols. (4) e (8)], a classe de produtividade relativa superior a um tem um peso muito maior no potencial do que nos recursos [cf. col. (2) vs. (4) e (6) vs. (8)].

4. Alteração da Repartição dos Recursos por Classes de Produtividade Relativa

Classes Produtividade Relativa	Variação % dos Recursos 1999-2009		% dos Recursos em 2009		Alteração da Repartição % dos Recursos 2009 - 1999	
	Setor Animal	Setor Vegetal	do Setor Animal	do Setor Vegetal	Setor Animal	Setor Vegetal
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
≥ 1	-26,7%	-21,6%	20,0%	21,4%	-5,3%	-4,9%
< 1	-0,8%	3,0%	80,0%	78,6%	5,3%	4,9%
Total	-7,3%	-3,5%	100,0%	100,0%	0,0%	0,0%

⁶ A produtividade relativa de um módulo produtivo consiste no quociente entre a sua produtividade e a produtividade média do setor (vegetal ou animal) onde se integra. Donde, produtividades relativas maiores que um indicam superioridade face à produtividade do setor e, inversamente, valores menores do que um revelam uma produtividade inferior à do setor.

A informação do quadro 4 confirma um enunciado antecedente: em 1999-2009 a diminuição dos recursos de suporte às atividades animais e às atividades vegetais foi muito forte na classe de produtividades relativas superiores à unidade, enquanto na classe com produtividades inferiores à dos setores se verificou uma ligeira diminuição no setor animal e um aumento no setor vegetal [col. (1) e (2)]. Assim, apenas numa década, o peso nos recursos da classe com produtividades relativas superiores à unidade reduziu-se em cerca de 5% em ambos os setores [col. (5) e (6)].

5. Evolução das Produtividades e Impactos sobre o Potencial Agrícola e as Produtividades, por Classes de Produtividade Relativa dos Módulos Produtivos

Classes Produtividade Relativa	Variação % da Produtividade 1999-2009		Impacto na Variação % da Produtividade 1999-2009		Variação % do Potencial 1999-2009 (#)			Impacto na Variação do Potencial		
	Setor Animal	Setor Vegetal	do Setor Animal	do Setor Vegetal	do Setor Animal	do Setor Vegetal	da Agricultura	do Setor Animal	do Setor Vegetal	da Agricultura
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
>= 1	0,2%	3,4%	-6,0%	-7,0%	-26,6%	-19,0%	-21,0%	-14,4%	-14,1%	-14,2%
< 1	-6,3%	-20,4%	-5,2%	-8,8%	-7,1%	-18,1%	-12,9%	-3,2%	-4,6%	-4,2%
Total	-11,2%	-15,8%	-11,2%	-15,8%	-17,6%	-18,7%	-18,4%	-17,6%	-15,8%	-18,4%

(#) - O índice de variação do potencial é igual ao produto do índice de variação dos recursos pelo das produtividades. Logo: (5) = [1 + col. (1) q. 4] · [1 + col. (1) q. 5] - 1; (6) = [1 + col. (2) q. 4] · [1 + col. (2) q. 5] - 1	% dos Setores no Potencial Agrícola	33,4%	66,6%	(10) = Média de (8) e (9) Ponderadas por % dos Setores no Potencial
--	-------------------------------------	-------	-------	---

Além disso, a forte diminuição da produtividade média da classe com produtividades inferiores a um, mais significativa no setor vegetal [cf. cols. (1) e (2) do quadro 5], indica que no interior da mesma se deu um fenómeno semelhante, ou seja, de reforço do peso dos módulos produtivos com menores produtividades. O corolário lógico do aumento do peso nos recursos da classe com menores produtividades (quadro 4) e da redução da produtividade média da mesma foi a queda muito acentuada das produtividades médias setoriais [cf. última linha das cols. (3) e (4) do quadro 5].

2. Impactos no potencial e nas produtividades agrícolas - tipos de módulos produtivos

No presente exercício de análise empírica, as variáveis mais determinantes do sinal e da intensidade dos impactos no potencial e nas produtividades agrícolas são os pesos nos recursos e as produtividades relativas dos módulos produtivos (variáveis estruturais) e a variação dos recursos (variável dinâmica), dada a menor influência da variação das produtividades em virtude de se admitir, regra geral, a sua estabilidade ao nível das unidades de análise elementares (módulos produtivos).

Combinando grandes intervalos de variação dos valores dessas variáveis com os sinais dos referidos impactos, elaborou-se a tipologia apresentada na tabela B.

No que respeita aos impactos na variação do potencial produtivo agrícola do Continente a caracterização dos módulos produtivos apresentada nos quadros 6 a 9 resume-se nos tópicos:

- (1º) O sinal dos impactos é em geral idêntico ao da variação dos recursos, cabendo a quase totalidade dos impactos negativos aos tipos A e B de módulos produtivos e a dos impactos positivos aos tipos C e D, em consonância com a diminuição e o aumento dos recursos, respetivamente, dos primeiros e dos segundos (cf. últimas cols. do quadro 8);
- (2º) Em relação aos impactos negativos, o tipo A (diminuição dos recursos e produtividades superiores às médias) exerce uma influência três vezes mais forte que a do tipo B, composto por módulos com produtividades relativas inferiores à unidade;

B. Tipos de Módulos Produtivos, por Combinação dos Critérios Variação dos Recursos, Produtividade Relativa e Impactos no Potencial e nas Produtividades Agrícolas

Tipos de Módulos Produtivos	Critérios - Intervalos de Variação				Caraterização
	Var. % Recursos	Produtividade Relativa	Impacto no Potencial	Impacto na Produtividade	
A	< 0	>= 1	< 0	< 0	Produtividade relativa maior que um (superior à média do setor), conjugada com a redução dos recursos, contribui para a diminuição da produtividade do setor e do potencial produtivo do setor e da agricultura.
B		< 1		>= 0	Produtividade relativa menor que um (inferior à média do setor), conjugada com a redução dos recursos, contribui para a contração do potencial produtivo do setor e da agricultura e para o aumento da produtividade do setor.
C	>= 0	< 1	>= 0	< 0	Produtividade relativa menor que um (inferior à média do setor), conjugada com o aumento dos recursos, contribui para o aumento do potencial produtivo do setor e da agricultura, mas tem um impacto negativo na produtividade do setor.
D		>= 1		>= 0	Produtividade relativa maior que um (superior à média do setor), conjugada com o aumento dos recursos, contribui para o aumento do potencial produtivo do setor e da agricultura e, também, para o aumento da produtividade do setor.
Outros					Inclui todas as outras combinações possíveis dos critérios tipológicos, abrangendo no presente exercício de análise empírica seis outros tipos, que assumem no conjunto uma importância reduzida quer nos recursos e no potencial produtivos, quer na sua variação, o que justifica a sua apresentação de forma agregada nos quadros síntese.

- (3º) Se observarmos o conjunto da informação, o tipo A emerge nitidamente como o mais importante dos pontos de vista estrutural e dinâmico: representa à partida apenas cerca de 20% dos recursos dos setores animal e vegetal, mas detem mais de metade do potencial (quadro 6) e responde por mais de 70% dos impactos negativos, sendo o valor do saldo global dos seus impactos quase coincidente com o do agregado de todos os impactos na variação do potencial agrícola do Continente (quadro 8);
- (4º) A proeminência do tipo A de módulos produtivos na explicação da variação muito negativa do potencial agrícola do Continente resulta quer do seu peso (cf. ponto 3º), quer de reduções superiores a 30% dos seus recursos e do seu potencial na década em apreço (quadro 7);
- (5º) As quebras dos recursos e do potencial dos módulos de tipo B são da mesma ordem de grandeza das do tipo A (quadro 7); o seu menor impacto na variação do potencial agrícola do Continente deve-se apenas ao facto do seu peso neste potencial ser à partida muito menor (21% vs. 54%, cf. quadro 6);

6. Repartição dos Recursos e do Potencial Agrícolas, por Setores e Tipologia de Impactos

Tipos de Módulos Produtivos	Setor Animal					Setor Vegetal					Agricultura Total	
	N.º de Módulos Produtivos	% dos Recursos do Setor Animal	Produtividade Relativa	% do Potencial Animal	% do Potencial Produtivo Agrícola	N.º de Módulos Produtivos	% dos Recursos do Setor Vegetal	Produtividade Relativa	% do Potencial Vegetal	% do Potencial Produtivo Agrícola	N.º de Módulos Produtivos	% do Potencial Produtivo Agrícola
A	8	23,6%	2,12	50,0%	16,7%	47	19,6%	2,85	55,8%	37,2%	55	53,9%
B	15	45,1%	0,69	31,3%	10,5%	26	28,9%	0,53	15,2%	10,1%	41	20,6%
C	7	28,3%	0,47	13,3%	4,5%	8	30,7%	0,24	7,5%	5,0%	15	9,4%
D	1	1,6%	2,64	4,3%	1,4%	17	2,7%	5,01	13,5%	9,0%	18	10,4%
Outros	1	1,4%	0,76	1,1%	0,4%	14	18,2%	0,44	8,0%	5,3%	15	5,7%
Total	32	100,0%	1,00	100,0%	33,4%	112	100,0%	1,00	100,0%	66,6%	144	100,0%

(6º) Em relação aos tipos C e D, ambos com variações dos recursos e do potencial positivos e impactos no potencial agrícola do Continente também positivos (quadros 7 e 8), note-se: primeiro, os pesos do tipo C nos recursos vegetais e nos recursos animais são mais de dez vezes superiores aos do tipo D, mas os pesos dos dois tipos no potencial agrícola são semelhantes, devido à enorme desproporção entre as suas produtividades relativas (quadro 6); segundo, os impactos do tipo D na variação do potencial produtivo agrícola são muito superiores ao do tipo C, mas apenas por influência do setor vegetal, pois no setor animal a hierarquia entre os dois tipos inverte-se (quadro 8).

7. Variação dos Recursos e do Potencial Agrícola, por Setores e Tipologia de Impactos

Tipos de Módulos Produtivos	Variação % dos Recursos 1999-20009		Variação % do Potencial Agrícola		
	Setor Animal	Setor Vegetal	Setor Animal	Setor Vegetal	Agricultura
A	-30,3%	-38,9%	-31,0%	-35,2%	-33,9%
B	-24,0%	-34,7%	-24,8%	-36,1%	-30,4%
C	36,7%	28,2%	35,2%	15,9%	25,0%
D	25,7%	81,8%	25,7%	43,4%	41,0%
Outros	-11,0%	18,1%	-14,2%	-8,0%	-8,4%
Total	-7,3%	-3,5%	-17,6%	-18,7%	-18,4%

8. Impactos no Potencial Agrícola, por Setores e Tipologia de Impactos

Tipos de Módulos Produtivos	Impactos do Setor Animal na Variação do Potencial Agrícola			Impactos do Setor Vegetal na Variação do Potencial Agrícola			Impactos Totais na Variação do Potencial Agrícola		
	Impacto	% dos Impactos Negativos Totais	% dos Impactos Positivos Totais	Impacto	% dos Impactos Negativos Totais	% dos Impactos Positivos Totais	Impacto	% dos Impactos Negativos Totais	% dos Impactos Positivos Totais
A	-5,2%	20,6%		-13,1%	52,2%		-18,3%	72,9%	0,0%
B	-2,6%	10,3%		-3,7%	14,6%		-6,3%	25,0%	0,0%
C	1,6%		23,4%	0,8%		11,8%	2,4%	0,0%	35,2%
D	0,4%		5,5%	3,9%		58,4%	4,3%	0,0%	63,9%
Outros	-0,1%	0,2%	0,0%	-0,4%	1,9%	0,9%	-0,5%	2,1%	0,9%
Total	-5,9%	31,2%	28,8%	-12,5%	68,8%	71,2%	-18,4%	100,0%	100,0%
							Soma dos Impactos	-25,1%	6,7%

Em síntese:

- a significativa diminuição do potencial agrícola do Continente em 1999-2009 foi decisivamente influenciada pela forte contração dos recursos de noventa e seis dos 144 módulos produtivos, os quais representavam em 1999 cerca de 75% do potencial agrícola, dois terços dos recursos do setor animal e metade dos recursos do setor vegetal (tipos A e B, cf. quadros 6-8);
- nesse contexto, foi preponderante o contributo dos módulos com produtividades acima da média (tipo A), detentores de mais de 50% do potencial agrícola total e que determinaram mais de 70% do total dos impactos negativos sobre esse potencial (quadros 6 e 8);
- no conjunto dos módulos com influência positiva na evolução do potencial agrícola, o contributo dado pelos do tipo D (produtividades relativas superiores à unidade) foi o mais importante, embora no setor animal a situação tenha sido a inversa, surgindo o contributo dos módulos com produtividades menores do que a média do setor (tipo C) em primeiro lugar (cf. quadro 8).

9. Impactos na Produtividade Potencial, por Setores e Tipologia de Impactos

Tipos de Módulos Produtivos	Impactos na Variação da Produtividade Potencial Animal			Impactos na Variação da Produtividade Potencial Vegetal		
	Impacto	% dos Impactos Negativos	% dos Impactos Positivos	Impacto	% dos Impactos Negativos	% dos Impactos Positivos
A	-6,9%	48,6%		-11,2%	45,6%	
B	2,2%		69,9%	4,2%		48,3%
C	-7,3%	51,3%		-8,6%	35,0%	
D	0,9%		30,1%	4,2%		48,3%
Outros	0,0%	0,2%	0,0%	-4,4%	19,4%	3,4%
Total	-11,2%	100%	100%	-15,8%	100,0%	100,0%
	Soma dos Impactos	-14,3%	3,1%	Soma dos Impactos	-24,5%	8,7%

Os fatores determinantes das variações das produtividades potenciais dos setores animal e vegetal do Continente são diferentes dos que explicam a variação do seu potencial produtivo.

Nos módulos produtivos dos tipos B e C verifica-se mesmo descoincidência dos sinais dos impactos na variação do potencial e nas produtividades: no primeiro caso (tipo B), por serem módulos com produtividades inferiores à média dos respetivos setores, a diminuição dos recursos, quando excede em termos relativos a do setor, implica perda de peso no total dos recursos e, portanto, um contributo positivo para a produtividade global, pois reduz a influência dos módulos com menores produtividades; ao invés, a perda de peso dos módulos do tipo C nos recursos do setor dá um contributo negativo para a sua evolução, pois diminui a quota parte dos módulos com maiores produtividades.

Da observação do quadro 9 conclui-se:

- (1^o) Que os contributos dos módulos com produtividades, respetivamente, superiores e inferiores à médias dos setores para a diminuição das produtividades são ambos significativos quer no setor animal quer no vegetal (cf. tipos A e C, quadro 9);
- (2^o) Que a influência dos módulos com produtividades relativas contrastadas é, também, significativa na determinação de impactos positivos sobre as produtividades setoriais, embora no setor animal se assinala uma predominância nítida dos impactos induzidos pelos módulos com maiores produtividades (cf. tipos B e D, quadro 9).

3. Impactos no potencial e nas produtividades agrícolas – incidência e fatores explicativos

Nos pontos antecedentes sintetizou-se a variação 1999-2009 do potencial e das produtividades agrícolas do Continente:

- primeiro, através da apresentação do objeto de análise empírica e da identificação das variáveis determinantes do sentido e dos valores dos impactos no potencial e nas produtividades agrícolas;
- segundo, analisando o comportamento dessas variáveis e dos correspondentes efeitos na agricultura do Continente numa escala baseada no cruzamento de duas classificações binárias dos módulos produtivos – a setorial (setores animal e vegetal) e a das produtividades relativas (menores/maiores que um);
- e, terceiro, apresentando uma visão condensada dos pesos e impactos dos principais tipos de processos determinantes da variação do potencial e das produtividades agrícolas do Continente, através da agregação da informação sobre os 144 módulos produtivos em cinco tipos (quatro principais e um residual) resultantes da combinação de quatro critérios (variação % dos recursos; produtividade relativa; impactos no potencial; e impactos na produtividade).

Este percurso permitiu esclarecer algumas questões de método sobre os fenómenos em análise e esboçar uma primeira interpretação das tendências de evolução em 1999-2009 do potencial e das produtividades agrícolas do Continente.

Para progredir na compreensão e quantificação dos fatores explicativos dessa evolução e apurar a sua incidência nas diversas atividades e territórios mobiliza-se o modelo construído⁷ do qual se apresentam nas caixas de texto da página seguinte as equações de síntese (cf. também Anexo I).

Nos quadros seguintes (quadros 10.1 a 10.4) reúne-se a informação sobre quatro módulos produtivos que constituem exemplos representativos dos principais tipos de processos que determinaram a variação desse potencial, apresentando-se também nas últimas linhas dos quadros os totais para o Continente dos impactos sobre o potencial e de outras variáveis com estes relacionadas.

O que se pretende neste passo é, sobretudo, explicar o modelo de análise e facultar a informação empírica necessária para se poder reconstituir e perceber a sua operacionalização. A simbologia que figura no topo de algumas colunas dos quadros, para facilitar a sua leitura com referência ao modelo utilizado, reporta-se ao setor animal, sendo aplicável por analogia aos módulos produtivos vegetais.

A observação do quadro 10.1, dedicado às variáveis estruturais, revela que dois dos módulos selecionados (*Vacas Leite/Norte e Centro Litoral; Horticultura Extensiva/Alentejo e Lezíria*) têm produtividades superiores às dos correspondentes setores (animal e vegetal, respetivamente) e, portanto, um peso maior no potencial produtivo do que nos recursos do setor, acontecendo o inverso com os outros dois módulos (*Vacas Aleitantes/Alentejo e Lezíria; Cereais (exceto Milho e Arroz)*⁸/*Alentejo e Lezíria*): produtividades relativas inferiores à unidade e um peso no potencial inferior ao que têm nos recursos do setor.

10.1. Potencial e Produtividades Agrícolas do Continente 1999-2009 - Quadro Estrutural Inicial
Síntese e Exemplos de Módulos Produtivos

Tipo	Atividade/ Macro Território	% dos Recursos	Produtividade Relativa	Produtividade Relativa Diferencial	% do Potencial Produtivo	% do Potencial Produtivo Agrícola
		Módulo/ Setor Continente	Módulo/ Setor Continente	Módulo/ Setor Continente	Módulo/ Setor Continente	Módulo/ Agricultura do Continente
		α_{hj0}	ρ_{hj}	$\rho_{hj} - 1$	$\beta_{hj,sac}$	$\beta_{hj,c}$
		(1)	(2)	(3)	(4) = (1) · (2)	(5)
A	Vacas Leite Norte e Centro Litoral	13,5%	2,26	1,26	30,4%	10,2%
C	Vacas Aleitantes Alentejo e Lezíria B	10,4%	0,45	-0,55	4,7%	1,6%
B	Cereais (exceto Milho&Arroz) Alentejo e Lezíria B	6,7%	0,50	-0,50	3,4%	2,2%
D	Horticultura Extensiva Alentejo e Lezíria B	0,4%	11,94	10,94	4,9%	3,3%
Setor Animal		3,1%	1,00	0,00	3,1%	0,7%
Vegetal		0,9%	1,00	0,00	0,9%	
					Setor Animal	33,4%
					Setor Vegetal	66,6%

⁷ F. Cordovil, 2015.

⁸ Por economia de exposição, doravante *Cereais (exceto Milho e Arroz)* refere-se como *Cereais*.

Modelo de Análise da Variação do Potencial Produtivo Agrícola do Continente 1999 - 2009

Equação Reduzida do Modelo

$$T_{yc} = \frac{\Delta Y_c}{Y_{c0}} = \sum_j \sum_i \frac{\Delta Y_{ij}}{Y_{c0}} + \sum_j \sum_h \frac{\Delta Y_{hj}}{Y_{c0}} = \sum_j \sum_i E_{ij,yc} + \sum_j \sum_h E_{hj,yc} = \sum_j \sum_i \beta_{ij,vc} \cdot T_{yij} + \sum_j \sum_h \beta_{hj,ac} \cdot T_{yhj}$$

$E_{ij,yc}$ e $E_{hj,yc}$ são os impactos das atividades vegetais (i) e animais (h) dos territórios j na taxa de variação do potencial produtivo agrícola do Continente (T_{yc}) impactos esses que se podem desagregar em diversos fatores como se explicita *infra*.

Sendo:

Y_l – potencial produtivo da atividade l avaliado pelo Valor da Produção Padrão (VPP).

X_l – recursos (áreas ou efetivos pecuários) da atividade l.

$P_l = Y_l/X_l$ – produtividade da atividade l.

0 e 1 – índices representando, respetivamente, momento inicial (1999) e final (2009)

$T_z = \Delta Z/Z_0$ – taxa de variação de Z; $I_z = Z_1/Z_0 = T_z + 1$ – Índice de variação de Z

j – macro territórios ; c – Continente = conjunto dos macro territórios.

i – atividades agrícolas de produção vegetal; v – Setor Vegetal = conjunto das atividades vegetais.

h – atividades agrícolas de produção animal; a – Setor animal = conjunto das atividades pecuárias.

β – pesos das atividades (setores) no potencial produtivo (Y).

α – pesos das atividades nos recursos (X) dos setores vegetal (áreas; ha) ou animal (gados; cabeças normais).

$q_{ij} = P_{ij}/P_{vc}$ – produtividade relativa da atividade atividade i do território j face à produtividade vegetal no Continente.

$q_{hj} = P_{hj}/P_{ac}$ – produtividade relativa da atividade atividade h do território j face à produtividade animal no Continente.

Fatores de Variação do Potencial Produtivo Agrícola do Continente 1999 - 2009

Varição de Recursos e Produtividade Relativa (FR)	
$\sum_j \sum_i \alpha_{ij} \cdot q_{ij} \cdot T_{xij} \cdot \beta_{vc,c}$	Varição dos Recursos (FR1) $\sum_j \sum_i \alpha_{ij} \cdot T_{xij} \cdot \beta_{vc,c} + \sum_j \sum_h \alpha_{hj} \cdot T_{xhj} \cdot \beta_{ac,c}$
+ $\sum_j \sum_h \alpha_{hj} \cdot q_{hj} \cdot T_{xhj} \cdot \beta_{ac,c}$	Varição dos Recursos e Produtividade Relativa Diferencial (FR2) $\sum_j \sum_i \alpha_{ij} \cdot (q_{ij} - 1) \cdot T_{xij} \cdot \beta_{vc,c} + \sum_j \sum_h \alpha_{hj} \cdot (q_{hj} - 1) \cdot T_{xhj} \cdot \beta_{ac,c}$
Varição das Produtividades em Interação com os Recursos (FP)	
$\sum_j \sum_i \alpha_{ij} \cdot q_{ij} \cdot T_{pij} \cdot I_{xij} \cdot \beta_{vc,c} + \sum_j \sum_h \alpha_{hj} \cdot q_{hj} \cdot T_{phj} \cdot I_{xhj} \cdot \beta_{ac,c}$	

Quando se considera a variação dos recursos (quadro 10.2) as afinidades alteram-se: os recursos dos módulos *Vacas Leite/Norte* e *Centro Litoral* e *Cereais/Alentejo* e *Lezíria* sofreram pesadas quedas em 1999-2009; enquanto o número de vacas aleitantes e a área de horticultura extensiva do 'Alentejo e Lezíria' aumentaram consideravelmente. Note-se as diferenças entre as taxas de variação dos recursos dos dois pares de módulos [cols. (4) e (5)] e as consequentes alterações dos seus pesos [col. (7)], com os inerentes reflexos nos seus contributos para a variação do potencial produtivo da agricultura do Continente (cf. equações do modelo e quadros 10.3 e 10.4).

10.2. Variação dos Recursos Animais e Vegetais e Alteração da sua Estrutura no Continente 1999-2009
Síntese e Exemplos de Módulos Produtivos

Módulo Produtivos (Exemplos)		% dos Recursos 1999 Módulo/ Setor Continente	Variação % dos Recursos 1999-2009	Índice de Variação % dos Recursos 1999-2009	Índices de Variação Relativa dos Recursos 1999-2009 Módulo/ Setor Continente	Variação Relativa Diferencial dos Recursos 1999-2009 Módulo/ Setor Continente	% dos Recursos 2009 Módulo/ Setor Continente	% dos Recursos 2009 - 1999 Módulo/ Setor Continente
		α_{hj0}	TX_{hj}	Ix_{hj}	Ix_{hj} / Ix_{sac}	$\Gamma_{hj} = Ix_{hj} / Ix_{sac} - 1$	α_{hj1}	$\alpha_{hj1} - \alpha_{hj0} = \alpha_{hj0} \cdot \Gamma_{hj}$
Tipo	Atividade/ Macro Território	(1)	(2) = (3) - 1	(3) = (2) + 1	(4)	(5) = (4) - 1	(6) = (1) · (4)	(7) = (6) - (1) = (1) · (5)
A	Vacas Leite Norte e Centro Litoral	13,5%	-24,8%	75,2%	81,1%	-18,9%	10,9%	-2,5%
C	Vacas Aleitantes Alentejo e Lezíria B	10,4%	43,3%	143,3%	154,6%	54,6%	16,1%	5,7%
B	Cereais (exceto Milho&Arroz) Alentejo e Lezíria B	6,7%	-45,4%	54,6%	56,6%	-43,4%	3,8%	-2,9%
D	Horticultura Extensiva Alentejo e Lezíria B	0,4%	25,2%	125,2%	129,7%	29,7%	0,5%	0,1%
Setor Animal			-7,3%	92,7%	100,0%			
Setor Vegetal			-3,5%	96,5%	100,0%			

10.3. Variação dos Recursos, das Produtividades e do Potencial Agrícolas Continente 1999-2009
Síntese e Exemplos de Módulos Produtivos

Módulo Produtivos (Exemplos)		Variação % dos Recursos 1999-2009	Índices de Variação Relativa dos Recursos 1999-2009 Módulo/ Setor Continente	Variação da Produtividade % 1999 - 2009 (#)	Variação do Potencial % 1999 - 2009	Índice de Variação Relativa do Potencial Módulo/ Setor Continente	Índice de Variação Relativa do Potencial Módulo/ Agricultura Continente
		TX_{hj}	Ix_{hj} / Ix_{sac}	TP_{hj}	TY_{hj}	Iy_{hj} / Iy_{sac}	Iy_{hj} / Iy_c
Tipo	Atividade/ Macro Território	(1)	(2)	(3)	(4) = [1 + (1)] · [1 + (3)] - 1	(5)	(6)
A	Vacas Leite Norte e Centro Litoral	-24,8%	81,1%	0,0%	-24,8%	91,3%	92,1%
C	Vacas Aleitantes Alentejo e Lezíria B	43,3%	154,6%	-0,9%	42,1%	172,5%	174,1%
B	Cereais (exceto Milho&Arroz) Alentejo e Lezíria B	-45,4%	56,6%	-1,3%	-46,1%	66,3%	66,0%
D	Horticultura Extensiva Alentejo e Lezíria B	25,2%	129,7%	0,3%	25,6%	154,6%	153,9%
SETOR ANIMAL		-7,3%	100,0%	-11,2%	-17,6%	100,0%	100,9%
SETOR VEGETAL		-3,5%	100,0%	-15,8%	-18,7%	100,0%	99,6%
					-18,4%		100,0%

(#) - Por razões explicadas neste documento, enquanto as taxas setoriais de variação dos recursos e do potencial [cf. totais das cols. (1) e (2)] são iguais às médias ponderadas das taxas de variação dos módulos produtivos pertencentes a cada setor, as taxas de variação das produtividades dos setores [cf. totais da col (3)] não correspondem a médias ponderadas das taxas de variação das produtividades dos módulos, porque dependem de vários outros fatores.
Por exemplo, no presente exercício de análise empírica, as médias ponderadas das taxas de variação das produtividades dos módulos dos setores animal e vegetal são respetivamente de -0,5% e de -3,1%, logo muito menores em valor absoluto do que as taxas de variação das produtividades dos setores [-11,2% e -15,8%, cf. col. (3)].

O quadro 10.3 sintetiza a informação sobre as variações dos recursos, das produtividades e do potencial. Transparece neste quadro a coexistência de valores insignificantes de variação das produtividades dos módulos produtivos [col. (3)], com grandes taxas de variação dos recursos [cols. (1) e (2)] o que implica uma influência incipiente das variações de produtividade dos módulos produtivos no seu próprio potencial e, por maioria de razão, na variação do potencial agrícola do Continente e, em contrapartida, um papel determinante da variação dos recursos e das diferenças de produtividade relativa dos diversos módulos e atividades produtivas [cf. a proximidade dos valores das cols. (1) e (4)].

Considerando o modelo proposto e a informação constante dos quadros 10.1. a 10.3, pode reconstituir-se o cálculo dos fatores que compõem os contributos de cada módulo produtivo para a variação 1999-2009 do potencial agrícola do Continente (cf. Tabela C *infra* e quadro 10.4).

C. Fatores Explicativos do Impacto dos Módulos Produtivos na Variação 1999-2009 do Potencial Agrícola do Continente
Equações do Modelo vs. Informação dos Quadros 10.1 a 10.4

Impactos na Variação % do Potencial Produtivo Agrícola do Continente - Contributo do Módulos Produtivos %			Equações Modelo Correspondência nos Quadros (Q.)	
Total %	Ehj,Yc		$T_{yc} = \sum_j \sum_i E_{ij,yc} + \sum_j \sum_h E_{hj,yc} = \sum_j \sum_i \beta_{ij,vc} \cdot T_{yij} + \sum_j \sum_h \beta_{hj,ac} \cdot T_{yhj}$	
			(col. 1; Q 10.4) = (col. 4; Q 10.3) · (col. 5; Q 10.1)	
Fatores	Variação dos Recursos e Produtividade Relativa %	TOTAL	FR	$\sum_j \sum_i \alpha_{ij0} \cdot q_{ij0} \cdot T_{xij} \cdot \beta_{vc,c} + \sum_j \sum_h \alpha_{hj0} \cdot q_{hj0} \cdot T_{xhj} \cdot \beta_{ac,c}$
				(col. 2; Q 10.4) = (col. 1; Q 10.1) · (col. 2; Q 10.1) · (col. 2; Q 10.2) x Peso do Setor no Potencial Agrícola do Continente
		Variação dos Recursos	FR1	$\sum_j \sum_i \alpha_{ij} \cdot T_{xij} \cdot \beta_{vc,c} + \sum_j \sum_h \alpha_{hj} \cdot T_{xhj} \cdot \beta_{vc,c}$
			(col. 3; Q 10.4) = (col. 1; Q 10.1) · (col. 2; Q 10.2) x Peso do Setor no Potencial Agrícola do Continente	
	Variação dos Recursos e Produtividade Relativa Diferencial	FR2	$\sum_j \sum_i \alpha_{ij} \cdot (q_{ij} - 1) \cdot T_{xij} \cdot \beta_{vc,c} + \sum_j \sum_h \alpha_{hj} \cdot (q_{hj} - 1) \cdot T_{xhj} \cdot \beta_{ac,c}$	
			(col. 4; Q 10.4) = (col. 1; Q 10.1) · (col. 3; Q 10.1) · (col. 2; Q 10.2) x Peso do Setor no Potencial Agrícola do Continente	
	Variação das Produtividades em Interação com os Recursos %	FP	$\sum_j \sum_i \alpha_{ij} \cdot q_{ij} \cdot T_{pij} \cdot I_{xij} \cdot \beta_{vc,c} + \sum_j \sum_h \alpha_{hj} \cdot q_{hj} \cdot T_{phj} \cdot I_{xhj} \cdot \beta_{ac,c}$	
			(col. 5; Q 10.4) = (col. 1; Q 10.1) · (col. 2; Q 10.1) · (col. 3; Q 10.3) · (col. 3; Q 10.2) x Peso do Setor no Potencial Agrícola do Continente	

O quadro 10.4 fornece uma indicação sintética e precisa sobre os fatores explicativos do contributo de cada módulo produtivo para a variação do potencial agrícola do Continente.

Como previsto, em virtude dos valores das taxas de variação da produtividade dos módulos produtivos serem, regra geral, próximas de zero, o fator *variação das produtividades em interação com os recursos* tem uma influência insignificante. Assim, o impacto total de cada módulo no potencial produtivo do Continente é determinado quase exclusivamente pelo fator *variação dos recursos e produtividade relativa*.

10.4. Evolução do Potencial Agrícola do Continente 1999-2009
 Síntese dos Fatores Explicativos - Resultados Globais e Exemplos de Módulos Produtivos

Módulo Produtivo (Exemplos)		Impacto na Variação % do Potencial Produtivo Agrícola do Continente %	Fatores de Variação do Potencial Agrícola do Continente 1999-2009 Contributos dos Módulos Produtivos e Setores			
			Variação dos Recursos e Produtividade Relativa %			Variação das Produtividades em Interação com os Recursos %
			TOTAL	Variação dos Recursos	Variação dos Recursos e Produtividade Relativa Diferencial	
			$E_{hj,yc}$	FR	FR1	FR2
Tipo	Atividade/ Macro Território	(1) = (2) + (5)	(2)= (3) + (4)	(3)	(4)	(5)
A	Vacas Leite Norte e Centro Litoral	-2,5%	-2,5%	-1,1%	-1,4%	0,0%
C	Vacas Aleitantes Alentejo e Lezíria B	0,7%	0,7%	1,5%	-0,8%	0,0%
B	Cereais (exceto Milho&Arroz) Alentejo e Lezíria B	-1,0%	-1,0%	-2,0%	1,0%	0,0%
D	Horticultura Extensiva Alentejo e Lezíria B	0,8%	0,8%	0,1%	0,8%	0,0%
SETOR ANIMAL		-5,9%	-5,7%	-2,4%	-3,3%	-0,1%
SETOR VEGETAL		-12,5%	-11,9%	-2,3%	-9,6%	-0,6%
AGRICULTURA		-18,4%	-17,7%	-4,8%	-12,9%	-0,7%

Assinale-se, neste quadro comum, a especificidade de cada um dos quatro módulos selecionados:

- o módulo *Vacas leiteiras/Norte e Centro Litoral* é um exemplo notório de um impacto muito negativo no potencial agrícola do Continente determinado pela conjugação de um peso muito alto no potencial (30% do setor animal e 10% do total agrícola, cf. quadro 10.1), com uma elevada produtividade e uma forte redução dos recursos e do potencial (cf. quadros 10.1 a 10.3); essa confluência de circunstâncias explica também que os dois subfatores *variação dos recursos* e *variação dos recursos e produtividade relativa diferencial* dêem um importante contributo para o impacto negativo deste módulo produtivo no potencial animal e agrícola;
- o contributo do módulo dos *Cereais/Alentejo e Lezíria* para a variação do potencial agrícola do Continente é também negativo e deve-se por inteiro ao fator *variação dos recursos e produtividade relativa*; mas distingue-se do anterior quanto ao papel do subfator *variação dos recursos e produtividade relativa diferencial*, que no caso presente modera o impacto do subfator *variação dos recursos* (o que existiria se a produtividade do módulo produtivo fosse igual à produtividade média do setor vegetal), em virtude da sua produtividade ser inferior à do setor;
- o módulo das *Vacas Aleitantes/Alentejo e Lezíria* assemelha-se ao antecedente pelo facto de ter uma produtividade inferior à média do setor onde se insere, mas as suas tipologias de impacto diferem em todos os aspectos: sendo a variação dos recursos do módulo de vacas aleitantes positiva e muito alta (43%) o seu contributo positivo para o potencial agrícola do Continente baseou-se apenas no subfator *variação dos recursos*, sendo o efeito deste consideravelmente amortecido pelo subfator *variação dos recursos e produtividade relativa diferencial*, devido ao valor negativo da *produtividade relativa diferencial*;
- no pólo oposto das produtividades relativas, também o módulo da *Horticultura Extensiva/Alentejo e Lezíria* se assemelha ao das *Vacas Leiteiras/Norte e Centro Litoral*, porque apresentam ambas produtividades superiores às dos correspondentes setores, mas as suas tipologias de impacto diferem em todos os aspetos: devido à notável expansão da horticultura extensiva no 'Alentejo e Lezíria' (25%) todos os fatores de impacto deste módulo sobre o potencial vegetal e agrícola do Continente convergem no sentido positivo, destacando-se em especial o subfator *variação dos recursos e produtividade relativa diferencial*, dado o valor muito alto da produtividade relativa deste módulo produtivo.

Na caixa de texto *infra* apresentam-se as equações do modelo respeitante aos fatores explicativos da variação das produtividades potenciais, usando simbologia idêntica à acima explicitada para a componente do modelo referente à evolução do potencial agrícola (cf. também Anexo I).

Fatores de Variação da Produtividade Potencial Vegetal e Animal no Continente 1999 – 2009	
$T_{pvc} = \frac{\Delta P_{vc}}{P_{vc0}} = \sum_j \sum_i E_{ij,pvc} \quad e \quad T_{pac} = \frac{\Delta P_{ac}}{P_{ac0}} = \sum_j \sum_h E_{hj,pac}$	
<p>Onde, $E_{ij,pvc}$ e $E_{hj,pac}$ são os impactos das atividades vegetais (i) e animais (h) dos territórios j, respetivamente, nas taxas de variação da produtividade vegetal e da produtividade animal (herbívoros) no Continente, os quais se podem desagregar em dois fatores como se explicita <i>infra</i> para o setor vegetal, aplicável analogamente aos setor animal.</p>	
$T_{pvc} = \frac{\Delta p_{vc}}{p_{vc0}} = \sum_j \sum_i E_{ij,pvc} = \sum_j \sum_i \alpha_{ij} \cdot (q_{ij} - 1) \cdot r_{ij} + \sum_j \sum_i \alpha_{ij} \cdot q_{ij} \cdot T_{pij} \cdot \frac{I_{xij}}{I_{xvc}}$	
<p>Onde: $r_{xij} = \frac{I_{xij}}{I_{xvc}} - 1$ (taxa de variação relativa dos recursos do módulo ij)</p>	
Produtividade Relativa Diferencial e Variação dos Recursos (FPV 1) $\sum_j \sum_i \alpha_{ij} \cdot (q_{ij} - 1) \cdot r_{xij}$	Variação das Produtividades em Interação com os Recursos (FPV 2) $\sum_j \sum_i \alpha_{ij} \cdot q_{ij} \cdot T_{pij} \cdot \frac{I_{xij}}{I_{xvc}}$

Tal como na análise antecedente sobre a variação do potencial produtivo, o que se pretende aqui é explicar o modelo de análise e facultar a informação empírica necessária para se poder reconstituir e perceber a sua operacionalização. A informação de base é a mesma que foi usada para exemplificar a análise da variação do potencial produtivo (cf. quadros 10.1 a 10.3) e permite também reconstituir o cálculo dos fatores que determinam os contributos de cada módulo produtivo para a variação 1999-2009 das produtividades potenciais dos setor (animal ou vegetal) onde se inserem (cf. Tabela D *infra* e quadro 10.5).

10.5. Evolução das Produtividades Vegetal e Animal do Continente
Síntese dos Fatores Explicativos - Resultados Globais e Exemplos de Módulos Produtivos

Módulo Produtivos (Exemplos)		Impacto na Variação da Produtividade Potencial dos Setores / Continente	Fatores de Variação da Produtividade Setorial no Continente	
			Contributos dos Módulos Produtivos	
			FPV1 Variação dos Recursos e Produtividade Relativa %	FPV2 Variação das Produtividades %
Tipo	Atividade/ Macro Território	$E_{hj,psac}$ (1) = (2) + (3)	FPV1 (2)	FPV2 Variação das Produtividade (3)
A	Vacas Leite Norte e Centro Litoral	-3,2%	-3,2%	0,0%
C	Vacas Aleitantes Alentejo e Lezíria B	-3,2%	-3,1%	-0,1%
B	Cereais (exceto Milho&Arroz) Alentejo e Lezíria B	1,4%	1,4%	0,0%
D	Horticultura Extensiva Alentejo e Lezíria B	1,4%	1,3%	0,0%
SETOR ANIMAL		-11,2%	-10,7%	-0,4%
SETOR VEGETAL		-15,8%	-14,9%	-0,9%

**D. Fatores Explicativos do Impacto dos Módulos Produtivos na Variação 1999-2009
das Produtividades Animal e Vegetal do Continente
Equações do Modelo vs. Informação dos Quadros 10.1 a 10.3 e 10.5**

Impactos na Variação % das Produtividades Animal e Vegetal do Continente Contributo do Módulos Produtivos %		Equações Modelo Correspondência nos Quadros (Q.)	
Total %	Ehj,Yc	$T_{pvc} = \frac{\Delta P_{vc}}{P_{vc0}} = \sum_j \sum_i E_{ij,pvc} \quad T_{pac} = \frac{\Delta P_{ac}}{P_{ac0}} = \sum_j \sum_h E_{hj,pac}$	
		(col. 1; Q 10.5) = (col. 2; Q 10.5) + (col. 3; Q 10.5)	
Fatores	Variação dos Recursos e Produtividade Relativa Diferencial %	FPV1	$\sum_j \sum_h \alpha_{hj} \cdot (q_{hj} - 1) \cdot r_{xhj}$
			(col. 2; Q 10.5) = (col. 1; Q 10.1) · (col. 3; Q 10.1) · (col. 5; Q 10.2)
	Variação das Produtividades em Interação com os Recursos %	FPV2	$\sum_j \sum_h \alpha_{hj} \cdot q_{hj} \cdot T_{phj} \cdot \frac{I_{xhj}}{I_{xac}}$
			(col. 3; Q 10.5) = (col. 1; Q 10.1) · (col. 2; Q 10.1) · (col. 3; Q 10.3) · (col. 2; Q 10.3)

Por simples coincidência, os valores dos impactos na produtividades e dos respetivos fatores explicativos dos dois módulos produtivos do setor animal são iguais, acontecendo o mesmo com os dois módulos do setor vegetal (cf. quadro 10.5). No entanto, os valores das variáveis que determinam esses impactos e fatores diferem por completo:

- enquanto a forte diminuição dos recursos das *Vacas Leite/Norte e Centro Litoral* e a consequente quebra do seu peso nos recursos do setor animal do Continente implica um impacto negativo na produtividade setorial, dada a elevada produtividade desse módulo produtivo, a evolução oposta das *Vacas Aleitantes/Alentejo e Lezíria* - forte aumento dos recursos e reforço do seu peso no setor - conduz também a um impacto negativo na produtividade setorial, porque este segundo módulo, ao contrário do primeiro, tem uma produtividade muito inferior à do setor (cf. quadros 10.1 a 10.3 e 10.5 e equações do modelo);
- ao invés, as evoluções dos módulos do setor vegetal selecionados conduzem a impactos positivos sobre a produtividade setorial, dado que há um reforço do peso dos recursos do módulo com alta produtividade - a *Horticultura Extensiva/Alentejo e Lezíria* - e uma diminuição do peso do módulo com produtividade inferior à do setor - *Cereais/Alentejo e Lezíria* (cf. quadros 10.1 a 10.3 e 10.5 e equações do modelo).

4. Impactos no potencial e nas produtividades agrícolas do Continente– síntese por atividades

No ponto dois procedeu-se à análise dos impactos no potencial e nas produtividades agrícolas com base numa tipologia de módulos produtivos contruída pelo cruzamento das classificações dos mesmos em função de quatro critérios (cf. acima Tabela B). Esta tipologia esteve também presente no ponto 3, dedicado a exemplificar como se processa a decomposição dos fatores de impacto no potencial e produtividades agrícolas ao nível dos módulos produtivos com base no modelo.

Ao iniciar a análise por grupos de atividades, apresenta-se também uma síntese das correspondências entre esses tipos e as trajetórias prevaletentes nos diversos grupos, numa dupla perspetiva: repartição dos recursos e potencial dos módulos de cada grupo de atividades por tipos (quadro 11.1) e repartição do potencial do conjunto dos módulos que compõem cada tipo por grupos de atividades (quadro 11.2).

11.1 Repartição dos Grupos de Atividades Produtivas por Tipos de Impactos no Potencial e Produtividades Agrícolas

Grupos de Atividades		Tipos de Impactos Predominantes							
		A		B		C		D	
		% dos Recursos do Grupo de Atividades	% do Potencial Produtivo do Grupo de Atividades	% dos Recursos do Grupo de Atividades	% do Potencial Produtivo do Grupo de Atividades	% dos Recursos do Grupo de Atividades	% do Potencial Produtivo do Grupo de Atividades	% dos Recursos do Grupo de Atividades	% do Potencial Produtivo do Grupo de Atividades
Setor	Grupo	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Animal	Vacas Leite	92,5%	91,5%						
	Ovinos e Caprinos			82,2%	77,1%				
	Outros Bovinos			64,3%	68,9%	35,7%	31,1%		
	Vacas Aleitantes					84,5%	81,6%		
Vegetal	Fruteiras Regadas	93,4%	98,3%						
	Vinha e Olival Regados							76,3%	71,4%
	Horticultura Extensiva							71,8%	76,2%
	Outras Culturas Temporárias Regadas	78,2%	65,8%						
	Fruteiras e Vinha Não Regadas	71,7%	77,7%						
	Culturas Industriais	82,0%	92,1%						
	Culturas Temporárias Não Regadas			74,6%	67,3%				
	Olival Não Regado			80,2%	79,3%				
Pastagens Permanentes					64,6%	63,5%			

A informação do quadro 11.1 revela que há uma tendência de forte concentração dos recursos e do potencial dos módulos de qualquer dos grupos de atividade num tipo, embora com alguma variação de intensidade. Interessa notar que mesmo nos casos onde essa concentração é maior não atinge os 100% e que em alguns grupos de atividades se queda abaixo dos 75%. O que significa que não há uma correspondência obrigatória entre as atividades e os tipos de evolução e impactos no potencial e nas produtividades agrícolas, ou seja, que existirão em qualquer dos grupos módulos que escapam à trajetória dominante no grupo.

A informação complementar dada no quadro 11.2 mostra que há também uma concentração do potencial de cada tipo num pequeno grupo de atividades.

Atendendo ao enquadramento dado pela análise desenvolvida no ponto 2, da leitura dos quadros 11.1 e 11.2 retiram-se os seguintes apontamentos de síntese:

- os recursos e potencial das atividades vacas leite, outras culturas temporárias regadas (sem horticultura extensiva), fruteiras e vinha não regadas e fruteiras regadas concentram-se no tipo A, destacando-se as vacas leite com índices superiores a 90% (quadro 11.1), representando as três primeiras atividades mais de 75% do potencial deste tipo A de módulos produtivos (quadro 11.2), que foi responsável por mais de 70% dos impactos negativos no potencial produtivo agrícola do Continente em 1999-2009 (cf. ponto 2, quadro 8);

- embora os recursos e potencial de quatro das treze atividades se concentre no tipo B de módulos produtivos (diminuição dos recursos e produtividades inferiores às dos setores), sobressaem duas delas (ovinos e caprinos; culturas temporárias não regadas) ao representarem cerca de 65% do potencial deste tipo (quadros 11.1 e 11.2);
- no tipo C de módulos produtivos (aumento dos recursos e produtividades inferiores às dos setores) destacam-se as atividades vacas aleitantes e pastagens permanentes, maioritariamente concentradas nesse tipo e detentoras de mais de 60% do seu potencial (quadros 11.1 e 11.2);
- finalmente, também o tipo D (aumento dos recursos e produtividades superiores às dos setores) é dominado pelos módulos de duas atividades (vinha e olival regados; horticultura extensiva), com índices de concentração neste tipo superiores a 70% e representando igualmente mais de 70% do seu potencial, sendo de assinalar o contributo para este potencial de uma atividade (vacas leite) concentrada em mais de 90% no tipo A (quadro 11.1 e 11.2).

11.2. Tipos de Impactos no Potencial e nas Produtividades por Grupos de Atividades

Grupos de Atividades		% do Potencial dos Grupos de Atividades no Potencial dos Tipos de Impactos Predominantes ^(#)			
		% do Potencial do Tipo A	% do Potencial do Tipo B	% do Potencial do Tipo C	% do Potencial do Tipo D
Setor	Grupo				
Animal	Vacas Leite	28,2%			13,6%
	Ovinos e Caprinos		30,2%		
	Outros Bovinos		17,5%	17,3%	
	Vacas Aleitantes			30,0%	
Vegetal	Fruteiras Regadas	11,5%			
	Vinha e Olival Regados				
	Horticultura Extensiva				47,8%
	Outras Culturas Temporárias Regadas	22,5%			
	Fruteiras e Vinha Não Regadas	26,6%			26,4%
	Culturas Industriais				
	Culturas Temporárias Não Regadas		34,6%	14,5%	
	Olival Não Regado				
	Pastagens Permanentes			31,4%	
Total		88,9%	82,2%	93,1%	87,7%

(#) - registam-se apenas os pesos superiores a 10%.

Passando à análise dos impactos por Grupos de Atividades, sem desagregação por tipos, recorda-se que:

“no presente exercício de análise empírica, as variáveis mais determinantes do sinal e da intensidade dos impactos no potencial e nas produtividades agrícolas são os pesos nos recursos e as produtividades relativas dos módulos produtivos (variáveis estruturais) e a variação dos recursos (variável dinâmica), dada a menor influência da variação das produtividades em virtude de se admitir, regra geral, a sua estabilidade ao nível das unidades de análise elementares (módulos produtivos)” (cf. início do ponto 2).

Nos quadros 12.1 a 12.3 apresentam-se indicadores de síntese sobre estas variáveis, por grupos de atividades e a um nível mais agregado.

Em relação às atividades animais destacam-se (quadro 12.1):

- As grandes diferenças de produtividades entre as vacas leite e os outros três grupos de atividades;
- O acentuado contraste entre os perfis de repartição dos recursos e do potencial do setor animal, o primeiro caracterizado pelo equilíbrio e o segundo pelo domínio das vacas leite (22% dos recursos e 50% do potencial);
- A radical oposição das vacas leite e das vacas aleitantes em termos de produtividades relativas (2,3 vs. 0,5) e de variações dos recursos e do potencial em 1999-2009 (-27% vs. aumentos superiores a 25%) e as respetivas consequências na alteração da composição dos efetivos herbívoros (-5% vs. +9%);
- A muito forte diminuição dos efetivos e do potencial produtivo de ovinos e caprinos (-24%), superior em valor absoluto ao aumento do potencial das vacas aleitantes e que determinou, por isso, uma redução significativa do potencial global dos efetivos pecuários mais vinculados à agricultura de sequeiro (-9%);
- Em resumo: uma redução muito significativa do potencial do setor animal (-18%), acompanhada da significativa diminuição do peso dos efetivos pecuários mais produtivos.

12.1. Alteração da Repartição dos Recursos e Variação do Potencial Produtivo por Grupos de Atividades
Setor Animal - 1999-2009

Grupos de Atividades	Produtividade Relativa em 1999	Peso nos Recursos Animais em 1999 %	Peso no Potencial Animal em 1999 %	Peso no Potencial Agrícola em 1999 %	Variação 1999-2009 dos Recursos Efetivos em Cabeças Normais			Variação 1999-2009 do Potencial (VPP) %
					Var. CN '000	Var % do Nº de CN	Var. do Peso no Total das CN %	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
(1) Vacas Leite	2,32	21,5%	49,8%	16,6%	-70	-27,4%	-4,7%	-26,9%
(2) Outros Bovinos	0,56	27,9%	15,7%	5,2%	-10	-3,1%	1,3%	-6,5%
(3) Ovinos e Caprinos	0,84	28,9%	24,2%	8,1%	-82	-23,9%	-5,2%	-24,4%
(4) Vacas Aleitantes	0,48	21,7%	10,4%	3,5%	75	29,2%	8,5%	25,5%
(5) = (3) + (4) Vacas Aleitantes, Ovinos e Caprinos	0,68	50,6%	34,5%	11,5%	-7	-1,1%	3,4%	-9,4%
(6) Total Animal Herbívoros	1,00	100,0%	100,0%	33,4%	-87	-7,3%	0,0%	-17,6%

Notas:

- pesos no potencial = pesos nos recursos x produtividades relativas;
- variações dos pesos nos recursos = pesos iniciais x variações relativas dos recursos (quociente dos índices módulo/setor - 1);
- impactos no potencial (cf. quadro 13.1) = pesos iniciais no potencial x taxas de variação do potencial.

Nas atividades vegetais sobressaem (quadro 12.2):

- A grande redução do potencial produtivo do setor (-19%), apesar da pequena diminuição dos recursos (-3,5%), o que indicia uma sensível reafetação das áreas agrícolas a atividades menos produtivas;
- Embora quase todos os grupos de atividades acompanhem esta tendência global, verificam-se duas exceções relevantes, a das culturas permanentes regadas e das pastagens permanentes, ambas com grandes aumentos dos recursos (68% e 29%) e um incremento importante do potencial produtivo (17% e 7%);
- Contudo, o significado e consequências destas duas exceções são muito diferentes, pois o impressionante alargamento da área das pastagens permanentes pobres (+390 mil ha) é o reverso da diminuição das áreas anteriormente ocupadas por utilizações mais produtivas (sobretudo, culturas temporárias, com realce para os cereais e as culturas industriais), enquanto a expansão das áreas das culturas permanentes regadas (sobretudo, olival) corresponde em geral ao alargamento das áreas regadas ou à intensificação cultural noutras que já o eram e, portanto, a um significativo aumento do potencial produtivo agrícola global;

- O impacto global muito negativo da recomposição das áreas de culturas temporárias e pastagens traduz-se de forma concludente no facto do aumento de 7% dessas áreas ter conduzido a uma diminuição de 16% do seu potencial [linha (11) do quadro 12.2];
- Ainda mais gravosos para o potencial e as produtividades agrícolas do Continente foram os expressivos recuos das áreas e do potencial das culturas temporárias regadas e das fruteiras e vinha em sequeiro, por serem culturas com produtividades relativas muito altas (cf. quadros 12.2, 13.1 e 14.1);
- Num balanço a nível mais agregado, regista-se que a evolução positiva da vinha e do olival regados foi insuficiente para impedir as significativas quedas do potencial produtivo quer das culturas permanentes, quer das culturas regadas (variações de -14% do potencial produtivo destes dois grupos de culturas, quadro 12.2);
- No cômputo global da evolução do setor vegetal a conclusão é idêntica à deduzida para o setor animal: forte redução do potencial do setor (-19%) e significativa diminuição do peso das áreas mais produtivas.

**12.2. Alteração da Repartição dos Recursos e do Potencial Produtivo por Grupos de Atividades
Setor Vegetal - 1999-2009**

Grupos de Atividades	Produtividade Relativa em 1999	Peso nos Recursos Vegetais em 1999 %	Peso no Potencial Vegetal em 1999 %	Peso no Potencial Agrícola em 1999 %	Variação 1999-2009 dos Recursos Áreas em ha			Variação 1999-2009 do Potencial (VPP) %
					Var. ha '000	Var % do Nº de ha	Var. do Peso no Total da Área %	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
(1) Fruteiras Regadas	6,18	1,5%	9,5%	6,3%	-10	-19,9%	-0,3%	-16,0%
(2) Vinha e Olival Regados	2,61	0,8%	2,1%	1,4%	64	231,0%	2,0%	162,1%
(3) = (1) + (2) Culturas Permanentes Regadas	4,93	2,4%	11,6%	7,7%	54	67,5%	1,7%	16,8%
(4) Culturas Temporárias Regadas	2,34	12,8%	30,1%	20,1%	-162	-37,3%	-4,5%	-25,4%
(5) Fruteiras e Vinhas Não Regadas	3,12	8,9%	27,7%	18,5%	-63	-21,0%	-1,6%	-26,1%
(6) Olival Não Regado	0,37	9,5%	3,5%	2,4%	-52	-16,2%	-1,2%	-17,1%
(7) Culturas Temporárias Não Regadas	0,64	24,7%	15,9%	10,6%	-228	-27,3%	-6,1%	-25,6%
(8) Pastagens Permanentes	0,18	39,3%	7,0%	4,7%	391	29,3%	13,4%	7,0%
(9) Culturas Industriais	1,73	2,4%	4,1%	2,8%	-56	-69,5%	-1,6%	-38,8%
(10) = (3) + (5) + (6) Culturas Permanentes Total	2,07	20,7%	42,9%	28,6%	-61	-8,7%	-1,1%	-13,8%
(11) = (7) + (8) C.Temporárias Não Regadas e Pastagens Permanentes	0,36	64,0%	22,9%	15,2%	162	7,5%	7,3%	-15,6%
(12) = (3) + (4) Culturas Regadas	2,75	15,2%	41,7%	27,8%	-108	-21,1%	-2,8%	-13,7%
(13) = (11) + (5) + (6) Culturas Não Regadas	0,66	82,4%	54,1%	36,1%	47	1,7%	4,4%	-21,1%
(14) Total	1,00	100,0%	100,0%	66,6%	-118	-3,5%	0,0%	-18,7%

Notas:

- pesos no potencial = pesos nos recursos x produtividades relativas;
- variações dos pesos nos recursos = pesos iniciais x variações relativas dos recursos (quociente dos índices módulo/setor - 1);
- impactos no potencial (cf. quadro 13.1) = pesos iniciais no potencial x taxas de variação do potencial.

O resultado desta convergência de processos dos dois setores de produção agrícola está espelhado no quadro 12.3, onde se consolida a informação em duas classes de produtividade relativa.

A evolução global dos recursos dos módulos com maiores produtividades é muito mais gravosa do que a dos módulos com produtividades inferiores às médias setoriais, o mesmo acontecendo no caso particular do setor animal. O facto das diminuições dos potenciais produtivos das duas classes de produtividade serem semelhantes no setor vegetal (-19% e -18%), apesar da evolução dos seus recursos ter sido muito diferente (-22% e +3%), é a resultante lógica da recomposição das actividades vegetais integradas na classe inferior das produtividades, materializada no drástico reforço das pastagens permanentes pobres em prejuízo das culturas temporárias não regadas, cuja produtividade era, em média, equivalente a 3,6 vezes a da pastagens permanentes [0,64/0,18, cf. col. (1) do quadro 12.2].

Desta conjugação de circunstâncias resultou uma forte queda do potencial agrícola (-18,4%), sendo a evolução na classe com maiores produtividades ainda pior (-21%), devido essencialmente ao ocorrido no setor animal onde a diminuição do potencial dessa classe excedeu em 20% a da classe dos módulos (e actividades) com menores produtividades [-27% vs. -7%, cf. col (8) do quadro 12.3].

12.3. Alteração da Repartição dos Recursos e do Potencial Produtivo do Continente - 1999-2009
Síntese por Classes de Produtividade Relativa

Classes de Produtividade Relativa dos Módulos Produtivos		Produtividade Relativa em 1999	Peso nos Recursos do Setor em 1999 %	Peso no Potencial do Setor em 1999 %	Peso no Potencial Agrícola em 1999 %	Variação dos Recursos		Variação 1999-2009 do Potencial (VPP) %
						Var %	Var. do Peso nos Recursos do Setor %	
Setor	Classe	(1)	(2)	(3) = (1) · (2)	(4)	(6)	(7)	(8)
Animal	>= 1	2,15	25,2%	54,3%	18,1%	-26,7%	-5,3%	-26,6%
	< 1	0,61	74,8%	45,7%	15,3%	-0,8%	5,3%	-7,1%
	Total	1,00	100,0%	100,0%	33,4%	-7,3%	0,0%	-17,6%
Vegetal	>= 1	2,83	26,3%	74,3%	49,5%	-21,6%	-4,9%	-19,0%
	< 1	0,35	73,7%	25,7%	17,1%	3,0%	4,9%	-18,1%
	Total	1,00	100,0%	100,0%	66,6%	-3,5%	0,0%	-18,7%
Agricultura	>= 1				67,6%			-21,0%
	< 1				32,4%			-12,9%
TOTAL	Total				100,0%			-18,4%

Notas:

- pesos no potencial = pesos nos recursos x produtividades relativas;
- variações dos pesos nos recursos = pesos iniciais x variações % dos recursos (quociente dos índices módulo/setor - 1);
- impactos no potencial (cf. quadro 3.2) = pesos iniciais no potencial x taxas de variação do potencial.

A análise a que se procedeu da informação compilada nos quadros 12.1 a 12.3 ajuda a compreender os resultados apresentados no quadro 13.1 sobre os fatores explicativos da evolução do potencial agrícola do Continente em 1999-2009, apurados com base no modelo construído (cf. acima no ponto 3 as equações de síntese do Modelo e o Anexo I).

Para interpretar corretamente a informação do quadro 13.1 é necessário ter presente os seguintes tópicos:

- (1º) Os apuramentos realizados com base o modelo são concretizados ao nível dos módulos produtivos, sendo toda a informação mais agregada resultante da soma dos resultados obtidos a esse nível;
- (2º) Assim, só é possível obter resultados precisos a níveis superiores ao dos módulos por aplicação direta das equações do modelo quando estas permanecem válidas nesse âmbito; por exemplo, os valores da coluna (1) do quadro 13.1 são calculáveis por multiplicação dos valores das colunas (3) e (8) dos quadros (12.1) ou (12.2); mas os resultados apresentados nas colunas (2) e (4) do quadro 13.1 já não o são ao nível agregado, neste caso, o dos grupos de actividades;
- (3º) Os resultados do quadro 13.1, por grupos de actividades, refletem a soma ponderada dos estimados para os módulos produtivos pertencentes a esse grupo, os quais podem ou não ter tido evoluções semelhantes face aos fenómenos em análise, pelo que a visão agregada do grupo pode não ser representativa de todos os seus módulos produtivos;

(4º) Sem prejuízo desta prevenção, regra geral a informação apresentada sobre cada um dos grupos de atividades reflete traços preponderantes nos módulos produtivos que os compõem, pois, a organização desses grupos obedeceu, entre outros critérios, ao objetivo de limitar a sua heterogeneidade interna (cf. a análise desenvolvida na parte inicial deste ponto 4 sobre a relação entre atividades e tipos de módulos).

Observando a primeira coluna do quadro 13.1, apreende-se o sinal e a intensidade dos impactos (contributos) dos vários grupos de atividades na variação do potencial agrícola, sendo notório que os sinais desses impactos estão alinhados com os das variações dos recursos e do potencial (quadros 12.1 e 12.2) e, também, que a intensidade do impacto atribuível a cada grupo é tanto maior quanto maiores são o seu peso no potencial produtivo agrícola e a taxa de variação do seu potencial. Comparando, por exemplo, os dados referentes às vacas leite e aos ovinos e caprinos, verifica-se que, embora as taxas de variação dos seus potenciais sejam semelhantes, o impacto do segundo grupo é muito inferior ao do primeiro devido à grande superioridade do peso das vacas leite no potencial agrícola.

13.1. Impactos no Potencial Agrícola do Continente 1999-2009, Síntese dos Fatores Explicativos, por Grupos de Atividades

Grupos de Atividades		Impacto na Variação % do Potencial Produtivo Agrícola do Continente %	Fatores de Variação do Potencial Agrícola do Continente 1999-2009			
			FR Variação dos Recursos e Produtividade Relativa %			FP Variação das Produtividades %
			TOTAL	FR1 Variação dos Recursos	FR2. Variação dos Recursos e Produtividade Relativa	
Setor	Grupo	(1) = (2) + (5)	(2)= (3) + (4)	(3)	(4)	(5)
Animal	Vacas Leite	-4,5%	-4,4%	-2,0%	-2,5%	0,0%
	Ovinos e Caprinos	-2,0%	-1,9%	-2,3%	0,4%	-0,1%
	Outros Bovinos	-0,3%	-0,3%	-0,3%	0,0%	0,0%
	Vacas Aleitantes	0,9%	0,9%	2,1%	-1,2%	0,0%
Vegetal	Fruteiras Regadas	-1,0%	-1,0%	-0,2%	-0,8%	0,0%
	Vinha e Olival Regados	2,3%	2,6%	1,3%	1,4%	-0,3%
	Horticultura Extensiva	0,6%	0,6%	0,0%	0,5%	0,1%
	Outras Culturas Temporárias Regadas	-5,7%	-5,9%	-3,2%	-2,7%	0,2%
	Fruteiras e Vinha Não Regadas	-4,8%	-4,8%	-1,2%	-3,5%	0,0%
	Culturas Industriais	-1,1%	-1,9%	-1,1%	-0,7%	0,8%
	Culturas Temporárias Não Regadas	-2,7%	-2,5%	-4,5%	2,0%	-0,2%
	Olival Não Regado	-0,4%	-0,4%	-1,0%	0,6%	0,0%
	Pastagens Permanentes	0,3%	0,01	7,7%	-6,3%	-1,0%
Setor Animal		-5,9%	-5,7%	-2,4%	-3,3%	-0,1%
Setor Vegetal		-12,5%	-11,9%	-2,3%	-9,6%	-0,6%
Agricultura		-18,4%	-17,7%	-4,8%	-12,9%	-0,7%

Por sua vez, o peso dos grupos de atividades no potencial é igual ao produto da produtividade relativa pelo peso nos recursos (cf. quadros 12.1 e 12.2) e o índice de variação do potencial equivale ao produto dos índices de variação dos recursos e da produtividade. Mas a evolução da produtividade do grupo pode refletir sobretudo a alteração da composição dos seus recursos e não as variações de produtividade dos módulos produtivos.

O objetivo fundamental do modelo é, justamente, quantificar separadamente, por um lado, os efeitos explicáveis apenas pela dinâmica dos recursos e sua interação com a produtividade relativa [cols. (2) a (4)] e, por outro, aqueles em que intervém também a variação das produtividades dos módulos produtivos [col. (5)].

Analisando a decomposição dos fatores explicativos da variação do potencial agrícola do Continente (quadro 13.1), retêm-se duas conclusões gerais:

- O fator *variação das produtividades* tem uma influência insignificante na evolução do potencial, o que é lógico dada a hipótese de estabilidade das produtividades dos módulos produtivos subjacente ao presente exercício;
- O subfator *variação dos recursos e produtividade relativa diferencial*⁹ tem uma interferência preponderante na determinação do valor global dos impactos na variação do potencial agrícola, identificável nos dois setores, embora de forma mais acentuada no vegetal.

Considerando os tipos de impacto, os treze grupos de atividades reúnem-se em quatro conjuntos.

O primeiro inclui seis grupos, dois animais e 4 vegetais, todos com impacto negativo no potencial agrícola e sinais também negativos nos dois subfatores da *variação de recursos e produtividade relativa*, sendo este conjunto o mais influente na diminuição do potencial agrícola do Continente, pois o seu contributo orça -17,4%, um valor próximo da quebra do potencial total (-18,4%). Três desses seis grupos - *vacas leite, outras culturas temporárias regadas e fruteiras e vinha não regadas* - assumem o papel decisivo, pois determinam um impacto conjunto de -15%. O que explica esse resultado tão negativo é o elevado peso destes grupos no potencial, determinado pela conjugação de altas produtividades e forte peso nos recursos, e as grandes reduções dos seus recursos e potencial.

O segundo conjunto é composto por três grupos - *ovinos e caprinos, culturas temporárias não regadas e olival não regado* - que contribuíram também para a diminuição do potencial agrícola (-5,1%), neste caso, devido ao forte recuo dos seus recursos.

O terceiro conjunto inclui dois grupos - *vacas aleitantes e pastagens permanentes* - que contribuem para aumentar o potencial agrícola (1,2%), embora de forma muito limitada, devido às suas reduzidas produtividades e apesar do grande aumento dos seus recursos.

O quarto e último, integra dois grupos de atividades vegetais - *vinha e olival regados e horticultura extensiva* - cujo contributo para o aumento do potencial produtivo agrícola (2,9%), apesar de modesto, se enraíza em fatores estruturais (produtividade relativas) e dinâmicos (taxas de variação dos recursos e do potencial) globalmente positivos.

Da análise por grandes subsistemas produtivos dos impactos sobre o potencial agrícola, conclui-se:

- (1^o) As evoluções em 1999-2009 dos sistemas de regadio e de sequeiro¹⁰, globalmente considerados, contribuíram em grau semelhante para reduzir o potencial agrícola do Continente (impactos respetivamente de -8,3% e -8,7%);
- (2^o) No regadio apenas as culturas permanentes, mercê da evolução da vinha e sobretudo do olival, deram um contributo positivo (1,3%), sendo muito negativos os impactos globais das vacas leite (-4,5%) e das culturas temporárias regadas (-5,1%);
- (3^o) No sequeiro, quer os sistemas culturas temporárias/pastagens/herbívoros (vacas aleitantes, ovinos e caprinos), quer as culturas permanentes produziram impactos negativos significativos no potencial agrícola (respetivamente, -3,5% e -5,2%).

⁹ Note-se que no cálculo do subfator *variação dos recursos e produtividade relativa diferencial* a taxa de variação dos recursos é multiplicada pela produtividade relativa diferencial, que tem valor negativo quando a produtividade relativa é menor que um. Daí resulta que o valor deste subfator é positivo quando a taxa de variação dos recursos e a produtividade relativa diferencial são ambas negativas ou ambas positivas e negativo quando as duas variáveis têm sinais contrários. O que é lógico, pois este subfator visa registar os efeitos negativos da diminuição do peso dos módulos com produtividades superiores à média setorial e do aumento dos que têm produtividades inferiores a essa média. Tal não altera a coincidência dos sinais do fator *variação de recursos e produtividade relativa* e da taxa de variação dos recursos, pois no seu cálculo essa taxa é a única variável interveniente que pode assumir valores negativos.

¹⁰ Não se incluem as atividades *outros bovinos e culturas industriais*, cujo impacto conjunto no potencial agrícola foi de -1,4%, porque têm componentes significativas nos sistemas de regadio e de sequeiro, sem que seja possível estimar os respetivos pesos com base na informação utilizada.

13.2. Impactos no Potencial Agrícola do Continente 1999-2009
Síntese dos Fatores Explicativos, por classes de Produtividade Relativa

Classes de Produtividade Relativa dos Módulos Produtivos		Impacto na Variação % do Potencial Produtivo Agrícola do Continente %	Fatores de Variação do Potencial Agrícola do Continente 1999-2009				FP Variação das Produtividades %
			FR Variação dos Recursos e Produtividade Relativa %			FR2. Variação dos Recursos e Produtividade Relativa Diferencial	
			TOTAL	FR1 Variação dos Recursos			
Sector	Classe	(1) = (2) + (5)	(2) = (3) + (4)	(3)	(4)	(5)	
Animal	>= 1	-4,8%	-4,8%	-2,2%	-2,5%	0,0%	
	< 1	-1,1%	-1,0%	-0,2%	-0,8%	-0,1%	
	Total	-5,9%	-5,7%	-2,4%	-3,3%	-0,1%	
Vegetal	>= 1	-9,4%	-10,0%	-3,8%	-6,2%	0,6%	
	< 1	-3,1%	-2,0%	1,5%	-3,4%	-1,1%	
	Total	-12,5%	-11,9%	-2,3%	-9,6%	-0,6%	
Agricultura	>= 1	-14,2%	-14,7%	-6,0%	-8,7%	0,5%	
	< 1	-4,2%	-2,9%	1,3%	-4,2%	-1,2%	
	TOTAL	-18,4%	-17,7%	-4,8%	-12,9%	-0,7%	

Do exposto, não surpreende que a síntese baseada na classificação dos módulos produtivos em duas grandes classes de produtividade relativa (quadro 13.2) revele de forma expressiva que a principal causa da diminuição do potencial produtivo do Continente foi o grande recuo das atividades com produtividades superiores às médias dos respetivos setores: cerca de 75% da variação negativa do potencial (-14,2% vs. -18,4%) é imputável à classe superior das produtividades, uma proporção que se mantém na mesma ordem de grandeza nos setores animal e vegetal, individualmente considerados (-4,8% vs. -5,9% e -9,4% vs -12,5%).

Os tópicos principais a destacar, na análise dos fatores explicativos da evolução das produtividades dos setores animal e vegetal¹¹ (quadros 14.1 e 14.2), são:

- (1^o) As evoluções das produtividades potenciais dos setores de produção animal e vegetal são quase exclusivamente explicadas pela conjugação das *produtividades relativas diferenciais* com as *taxas de variação relativa dos recursos*¹² dos módulos produtivos, pois a interferência das variações das produtividades dos módulos é insignificante, em virtude de se admitir neste exercício, como regra geral, a estabilidade dessas produtividades;
- (2^o) A forte diminuição das produtividades dos setores animal e vegetal (-11,2% e -15,8%) explica-se pela inserção predominante dos módulos produtivos em duas combinações contrastadas das produtividades relativas com a variação dos recursos, que têm o mesmo tipo de impacto nas produtividades setoriais: por um lado, fortes variações negativas dos recursos de módulos (e atividades) com altas produtividades relativas, por outro, grandes aumentos dos recursos de módulos com produtividades muito inferiores às dos setores;

¹¹ Sobre a operacionalização da análise dos fatores explicativos da evolução das produtividades no modelo, cf. Anexo I e F. Cordovil (2015).

¹² A *produtividade relativa diferencial* é igual à produtividade relativa subtraída da unidade, ou seja, ao quociente da divisão da diferença entre a produtividade do módulo e a produtividade do setor, pela produtividade do setor; a *taxa de variação relativa dos recursos* é igual ao quociente da divisão do índice de variação dos recursos do módulo pelo índice correspondente do setor menos 1, o que equivale ao quociente da divisão da diferença entre índices pelo índice de variação dos recursos do setor (cf. equações do modelo).

-
- (3º) Dado que estes dois tipos de evolução contribuem ambos para uma recomposição dos recursos em favor das atividades com produtividades mais baixas, convergem logicamente no sentido da diminuição das produtividades dos setores vegetal e animal, concorrendo assim para que os contributos dos módulos das duas grandes classes de produtividade relativa para a diminuição das produtividades animal e vegetal sejam semelhantes (quadro 14.2);
- (4º) Nos grupos de atividades com altas produtividades relativas, os impactos determinantes do contributo negativo para a evolução da produtividade concentram-se nas vacas leite (setor animal) e nas culturas temporárias regadas (excluída a horticultura extensiva) e fruteiras e vinhas não regadas (setor vegetal); os contributos, também negativos, dos grupos de atividades com baixas produtividades polarizam-se quase exclusivamente nas vacas aleitantes e nas pastagens permanentes, devido ao grande reforço do seu peso nos recursos dos respetivos setores (quadros 12.1, 12.2 e 14.1);
- (5º) Em contratendência dos impactos negativos na produtividade, surgem dois conjuntos: o dos grupos de atividades com baixas produtividades cujo peso nos recursos declinou (ovinos e caprinos; culturas temporárias não regadas; e olival não regado); e o dos grupos com altas produtividades que ganharam terreno no setor vegetal, ou seja, a vinha e olival regados e a horticultura extensiva (quadro 14.1);
- (6º) Os significados e implicações das evoluções destes dois conjuntos são muito diferentes: no primeiro caso, o contributo potencialmente positivo (0,7% e 3,2%, respetivamente nos setores animal e vegetal) foi submergido pelos impactos de sinal contrário resultantes do correlativo reforço do peso das vacas aleitantes (impacto de -4,9% na produtividade animal) e das pastagens pobres (impacto de -12,6% na produtividade vegetal) na agricultura de sequeiro; enquanto no segundo correspondem a processos sustentados de expansão efetiva, embora territorialmente concentrada, de atividades com elevadas produtividades.

5. Alteração da repartição territorial dos recursos e do potencial produtivo agrícola do Continente

No ponto anterior, ao analisarem-se os fatores explicativos da evolução do potencial produtivo por grupos de atividades, chamou-se a atenção para os módulos produtivos cujas evoluções diferem significativamente da trajetória dominante no grupo onde se inserem. A abordagem territorial, a que se dedica este último ponto, impõe que se retome essa pista, que é essencial para se compreender a grande alteração em 1999-2009 da repartição territorial dos recursos e do potencial agrícola.

Analisando os resultados referentes às taxas de variação dos recursos [cols. (1) e (5) do quadro 15] e do potencial produtivo [cols. (4) a (6) do quadro 16] dos Macro Territórios conclui-se:

- (1º) Na hierarquia das variações do potencial produtivo, identificam-se quatro situações: a primeira abarca cinco dos oito Macro Territórios, os três do norte e centro do Continente e, ainda, o Oeste e Lisboa-Setúbal e o Algarve, com enormes recuos do potencial produtivo, incidentes no setor animal e no setor vegetal; segue-se a Beira Baixa e Alentejo ('regressivo') também com uma quebra acentuada de potencial (-15%), embora ligeiramente inferior à do Continente (-18%); o Douro Vitícola, um território especializado na viticultura, apresenta uma redução muito ligeira de potencial (-3%); por fim, o Alentejo e Lezíria destacam-se dos outros, dado o aumento do seu potencial;
- (2º) Observando as relações entre as variações dos recursos e as do potencial detetam-se outras clivagens, merecendo especial realce, por um lado, o Douro Vitícola, por ser o único onde a evolução do potencial é mais favorável do que a dos recursos e, no pólo oposto, o Norte e Centro Interior e a Beira Baixa e Alentejo onde a trajetória do potencial produtivo se afasta muito e para pior das evoluções dos recursos animais e vegetais; logicamente, no primeiro caso houve uma recomposição produtiva impulsionadora do aumento da produtividade e no segundo uma acentuada degradação das produtividades animal e vegetal em dois territórios que, à partida, já estavam num posição muito desfavorável.

No contexto duma evolução global negativa, as disparidades das evoluções em 1999-2009 dos vários Macro Territórios explicam a grande alteração, apenas numa década, da repartição territorial do potencial produtivo agrícola. O Alentejo e Lezíria foi o único ganhador (a sua quota passa de 23% para 29% do potencial agrícola do Continente) e os grandes perdedores foram os territórios do norte e centro, quer na vertente atlântica (o peso do Norte e Centro Litoral, mercê da quebra de 27% do seu potencial, reduz-se em 2,3%), quer na do interior (o peso conjunto do Norte e Centro Interior e da Transição Centro diminuiu 3,3%).

Estas alterações de potencial relativo dos Macro Territórios não foram apenas o reflexo na dimensão territorial da dinâmica das atividades, que beneficiou os espaços mais especializados nas atividades com uma evolução mais favorável. De facto, existiu conexão causal entre as evoluções do potencial das atividades e dos territórios. Por exemplo, a drástica quebra do potencial de produção leiteira penalizou sobretudo o Norte e Centro Litoral, enquanto o grande aumento do efetivo de vacas aleitantes beneficiou principalmente a Beira Baixa e Alentejo e o Alentejo e Lezíria e, em menor grau, algumas zonas do Norte e Centro Interior.

Mas há também importantes exemplos que escapam a este tipo de explicação, dos quais se referem três elucidativos.

O primeiro localiza-se na própria atividade vacas leite, cujo potencial aumentou 26% no Alentejo e Lezíria, no quadro da diminuição global de 27%, o que permitiu a este território passar de uma quota de 9% para 15% do potencial desta atividade no Continente (cf. análise do módulo vacas leite do Alentejo e Lezíria, no ponto 3).

O segundo é a horticultura extensiva, cujo potencial aumentou 10% no Continente, exclusivamente com base no Oeste e Lisboa-Setúbal e, sobretudo, no Alentejo e Lezíria, tendo este último mercê de um aumento de 26% passado a deter, em 2009, 58% do potencial da atividade, contra 50% em 1999 (cf. análise do módulo horticultura extensiva do Alentejo e Lezíria, no ponto 3).

O terceiro e último exemplo são as culturas permanentes regadas. O acréscimo do seu potencial foi de 17%, devido apenas à dinâmica da vinha e do olival regados e concentrou-se principalmente nos regadios do sul. O crescimento em 1999-2009 do potencial do Alentejo e Lezíria nas culturas permanentes regadas foi de 185%, passando de uma quota de 12% para 30% do total do Continente.

15. Evolução dos Recursos dos Setores Animal e Vegetal do Continente, por Macro Territórios

	Variação % dos Recursos Setor Animal 1999-2009	Peso nos Recursos do Setor Animal			Variação % dos Recursos Setor Vegetal 1999-2009	Peso nos Recursos do Setor Vegetal		
		em 1999 %	em 2009 %	Δ 2009 - 1999 %		em 1999 %	em 2009 %	Δ 2009 - 1999 %
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Norte e Centro Litoral	-22,8%	26,2%	21,8%	-4,4%	-25,4%	8,6%	6,7%	-2,0%
Oeste e Lisboa-Setúbal	-25,0%	7,3%	5,9%	-1,4%	-20,0%	5,6%	4,6%	-1,0%
Algarve	-34,2%	1,5%	1,0%	-0,4%	-17,4%	2,6%	2,2%	-0,4%
Norte e Centro Interior	-18,4%	13,0%	11,5%	-1,6%	-9,2%	16,4%	15,4%	-1,0%
Transição Centro	-34,9%	8,0%	5,6%	-2,4%	-28,2%	7,8%	5,8%	-2,0%
Douro Vitícola	-28,4%	0,9%	0,7%	-0,2%	-8,3%	2,9%	2,8%	-0,1%
Beira Baixa e Alentejo	12,3%	15,7%	19,0%	3,3%	4,3%	21,5%	23,3%	1,7%
Alentejo e Lezíria	16,5%	27,4%	34,4%	7,0%	9,6%	34,6%	39,2%	4,7%
Continente	-7,3%	100,0%	100,0%	0,0%	-3,5%	100,0%	100,0%	0,0%

16. Evolução do Potencial Produtivo Agrícola do Continente, por Setores e por Macro Territórios

	Peso no Potencial Produtivo Agrícola do Continente em 1999			Variação % do Potencial Produtivo 1999 - 2009			Peso no Potencial Produtivo do Continente em 2009			Δ Peso % no Potencial Agrícola (10) = (9) - (3)
	Setor Animal	Setor Vegetal	Agrícola Total	Animal	Vegetal	Agrícola Total	Setor Animal	Setor Vegetal	Agrícola Total	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Norte e Centro Litoral	12,6%	8,5%	21,1%	-24,3%	-31,9%	-27,4%	11,7%	7,1%	18,8%	-2,3%
Oeste e Lisboa-Setúbal	2,9%	12,1%	15,0%	-29,3%	-22,2%	-23,5%	2,5%	11,5%	14,0%	-0,9%
Algarve	0,3%	3,1%	3,4%	-41,3%	-33,3%	-34,1%	0,2%	2,5%	2,8%	-0,7%
Norte e Centro Interior	3,9%	8,1%	12,0%	-30,2%	-25,0%	-26,7%	3,4%	7,4%	10,8%	-1,2%
Transição Centro	3,2%	7,2%	10,4%	-38,6%	-33,2%	-34,9%	2,4%	5,9%	8,3%	-2,1%
Douro Vitícola	0,2%	3,7%	3,9%	-29,5%	-1,5%	-3,1%	0,2%	4,4%	4,6%	0,7%
Beira Baixa e Alentejo	4,1%	6,8%	10,9%	-2,9%	-22,2%	-14,9%	4,9%	6,4%	11,3%	0,5%
Alentejo e Lezíria	6,1%	17,2%	23,4%	12,5%	-0,6%	2,9%	8,4%	21,0%	29,4%	6,1%
Continente	33,4%	66,6%	100,0%	-17,6%	-18,7%	-18,4%	33,7%	66,3%	100,0%	0,0%

Neste trabalho, de análise da evolução do potencial produtivo e das produtividades agrícolas em Portugal Continental na década de 2000, deu-se a primazia ao objetivo metodológico de apresentar e testar empiricamente um modelo construído para ajudar a interpretar processos complexos de evolução da produção e das produtividades agrícolas ancorados em espaços caracterizados por grande diversidade territorial. Espera-se que possa contribuir para que interpretações mais substantivas¹³ e a desejável controvérsia sobre estes processos, em particular no contexto nacional e europeu, sejam baseados numa perceção mais objetiva e partilhada sobre as causas dos factos que observamos, dos problemas que enfrentamos e das possíveis vias para os resolver.

¹³ Nesta ótica, tocando a evolução da agricultura portuguesa, as políticas públicas e outros fatores influentes na sua trajetória, cf. J. Cabral Rolo e F. Cordovil (2014) e F. Cordovil (2015a), "Desenvolvimento, Território e Política Agrícola. Portugal 2015", in *Pessoas e Lugares*, n.º 18, Junho 2015.

Anexo I.

Síntese do Modelo de Análise da Evolução da Produção e Produtividades Agrícolas¹⁴

1ª parte - Análise da variação do potencial produtivo agrícola

Modelo de Análise da Variação do Potencial Produtivo Agrícola do Continente 1999 – 2009	
Equação Reduzida do Modelo	
$T_{yc} = \frac{\Delta Y_c}{Y_{c0}} = \sum_j \sum_i \frac{\Delta Y_{ij}}{Y_{c0}} + \sum_j \sum_h \frac{\Delta Y_{hj}}{Y_{c0}} = \sum_j \sum_i E_{ij,yc} + \sum_j \sum_h E_{hj,yc} = \sum_j \sum_i \beta_{ij,vc} \cdot T_{yij} + \sum_j \sum_h \beta_{hj,ac} \cdot T_{yhj}$	
<p>$E_{ij,yc}$ e $E_{hj,yc}$ são os impactos das atividades vegetais (i) e animais (h) dos territórios j na taxa de variação do potencial produtivo agrícola do Continente (T_{yc}) impactos esses que se podem desagregar em diversos fatores como se explicita <i>infra</i>.</p> <p>Sendo:</p> <p>Y_l – potencial produtivo da atividade l avaliado pelo Valor da Produção Padrão (VPP). X_l – recursos (áreas ou efetivos pecuários) da atividade l. $P_l = Y_l/X_l$ – produtividade da atividade l. 0 e 1 – índices representando, respetivamente, momento inicial (1999) e final (2009) $T_z = \Delta Z/Z_0$ – taxa de variação de Z; $I_z = Z_1/Z_0 = T_z + 1$ – Índice de variação de Z j – macro territórios ; c – Continente = conjunto dos macro territórios. i – atividades agrícolas de produção vegetal; v – Setor Vegetal = conjunto das atividades vegetais. h – atividades agrícolas de produção animal; a – Setor animal = conjunto das atividades pecuárias. β – pesos das atividades (setores) no potencial produtivo (Y). α – pesos das atividades nos recursos (X) dos setores vegetal (áreas; ha) ou animal (gados; cabeças normais). $q_{ij} = P_{ij}/P_{vc}$ – produtividade relativa da atividade atividade i do território j face à produtividade vegetal no Continente. $q_{hj} = P_{hj}/P_{ac}$ – produtividade relativa da atividade atividade h do território j face à produtividade animal no Continente.</p>	
Fatores de Variação do Potencial Produtivo Agrícola do Continente 1999 – 2009	
<p>Variação de Recursos e Produtividade Relativa (FR)</p> $\sum_j \sum_i \alpha_{ij} \cdot q_{ij} \cdot T_{xij} \cdot \beta_{vc,c} + \sum_j \sum_h \alpha_{hj} \cdot q_{hj} \cdot T_{xhj} \cdot \beta_{ac,c}$	
<p>Variação das Produtividades em Interação com os Recursos (FP)</p> $\sum_j \sum_i \alpha_{ij} \cdot q_{ij} \cdot T_{pij} \cdot I_{xij} \cdot \beta_{vc,c} + \sum_j \sum_h \alpha_{hj} \cdot q_{hj} \cdot T_{phj} \cdot I_{xhj} \cdot \beta_{ac,c}$	

Notas explicativas das principais equações do modelo

As equações síntese do modelo (*supra*) apresentam as taxas de crescimento do potencial produtivo agrícola do Continente como soma dos impactos dos módulos produtivos (atividades x territórios) na variação do potencial agrícola do Continente.

Dado que os recursos vegetais e os recursos animais são avaliados em unidades diferentes a decomposição dos efeitos explicativos dos impactos no potencial agrícola do Continente referencia-se primeiro ao âmbito setorial, sendo depois convertida através dos pesos dos setores vegetal ($\beta_{vc,c}$) e do setor animal ($\beta_{ac,c}$) no potencial agrícola do Continente.

No apuramento dos efeitos dos módulos produtivos no potencial do setor correspondente (vegetal ou animal) intervêm quatro variáveis fundamentais: duas estruturais, os pesos nos recursos (α_{ij} ; α_{hj}) e as produtividades relativas (q_{ij} ; q_{hj}); e duas de evolução, taxas de variação dos recursos (T_{xij} ; T_{xhj}) e das produtividades (T_{pij} ; T_{phj}).

Na forma reduzida do modelo (*supra*) os impactos são decompostos em dois fatores: no primeiro, a única variável dinâmica interviniente é a taxa de variação dos recursos, daí a designação de **fator variação dos recursos e produtividade relativa**, o segundo é influenciado pela taxa de crescimento da produtividade em interação com o índice de crescimento dos recursos, designando-se por **fator variação da produtividade em interação com os recursos**, breve, **fator produtividade e recursos**.

¹⁴ F. Cordovil (2015), *Um Modelo de Análise da Evolução da Produção e Produtividades Agrícolas*. INIAV I.P., Oeiras (inédito).

O sinal (negativo ou positivo) do **fator variação dos recursos e produtividade relativa** é determinado pelo da taxa de crescimento dos recursos, pois os outros dois parâmetros são por definição positivos. O valor absoluto do impacto correspondente é tanto maior quanto o são o peso do módulo produtivo nos recursos, a sua produtividade relativa e a taxa de crescimento dos seus recursos. O valor total deste fator corresponde à variação do potencial agrícola do Continente que se verificaria na ausência de variação das produtividades de todas os módulos produtivos.

No cálculo do **fator variação da produtividade em interação com a dos recursos** (*supra*) interferem as quatro variáveis acima referidas, sendo a variação dos recursos aferida pelo seu índice (quociente recursos finais/recursos iniciais = taxa de variação + 1) e a da produtividade pela taxa de variação. O sinal (negativo ou positivo) do impacto respetivo é determinado pelo da taxa de crescimento da produtividade, pois os valores dos outros três parâmetros são positivos. O seu valor absoluto é tanto maior quanto o são o peso do módulo produtivo nos recursos, a sua produtividade relativa e as taxas de crescimento da sua produtividade e dos seus recursos.

Em resumo, os valores dos dois fatores de impacto de um módulo na variação do potencial produtivo agrícola do Continente tendem a ser (em valor absoluto) tanto maiores quanto o forem o seu peso nos recursos, a sua produtividade relativa e as taxas de variação dos seus recursos e da sua produtividade. Contudo, se as taxas de variação dos recursos e da produtividade tiverem sinais contrários, o mesmo acontecerá com os valores dos fatores **variação dos recursos e produtividade relativa** e da **produtividade em interação com a dos recursos**, dependendo nesses casos o valor e o sinal do impacto da relação entre os valores absolutos das respetivas taxas de variação dos recursos e produtividade, prevalecendo o sinal da taxa de variação cujo valor absoluto for maior.

Embora todas as variáveis (estruturais e dinâmicas) referidas influenciem os valores dos impactos na variação do potencial agrícola, importa chamar a atenção para três aspetos:

- (i) as produtividades relativas dos módulos produtivos (e atividades) vegetais ou animais apresentam uma grande amplitude de variação, exercendo por isso uma influência determinante no valor dos impactos, ao ampliar os efeitos da influência das outras variáveis quando a produtividade relativa é superior à unidade e, inversamente, ao reduzir esses efeitos quando a produtividade relativa é inferior à unidade;
- (ii) em virtude de se admitir neste exercício que, regra geral, as produtividades das atividades consideradas ao nível mais desagregado seriam em 1999 idênticas às de 2009, o efeito das taxas de variação das produtividades são menores do que num exercício onde se opere com produtividades diferentes em início e no final do período;
- (iii) pelos motivos expostos em (ii) as taxas de variação das produtividades de grupos de atividades, por vezes muito expressivas, resultam sobretudo das evoluções diferenciadas dos recursos de atividades com produtividades relativas distintas, que ao alterarem a repartição dos recursos dos respetivos grupos alteram também a produtividade do conjunto, uma vez que esta é a média das produtividades das atividades ponderadas pelos respetivos pesos nos recursos totais do grupo.

Decomposição do Fator variação dos recursos e produtividade relativa (FR)	
1º Nível	2º Nível
<p>Varição de Recursos e Produtividade Relativa (FR)</p> $\sum_j \sum_i \alpha_{ij0} \cdot q_{ij0} \cdot T_{xij} \cdot \beta_{vc,c}$ <p>+</p> $\sum_j \sum_h \alpha_{hj0} \cdot q_{hj0} \cdot T_{xhj} \cdot \beta_{ac,c}$	<p>Varição dos Recursos (FR1)</p> $\sum_j \sum_i \alpha_{ij} \cdot T_{xij} \cdot \beta_{vc,c} + \sum_j \sum_h \alpha_{hj} \cdot T_{xhj} \cdot \beta_{vc,c}$
	<p>Varição dos Recursos e Produtividade Relativa Diferencial (FR2)</p> $\sum_j \sum_i \alpha_{ij} \cdot (q_{ij} - 1) \cdot T_{xij} \cdot \beta_{vc,c} + \sum_j \sum_h \alpha_{hj} \cdot (q_{hj} - 1) \cdot T_{xhj} \cdot \beta_{ac,c}$

As produtividades relativas e as taxas de variação das produtividades não interferem na determinação do valor global de **FR1 (Variação dos Recursos)**, o qual corresponde à soma dos impactos dos módulos produtivos na variação do potencial agrícola do Continente que se verificaria se as produtividades dos módulos fossem todas iguais às dos correspondentes setores no Continente e a sua variação fosse nula no período 1999-2009.

O fator **FR2 (Variação dos Recursos e Produtividades Relativas Diferenciais)** mede os impactos dos módulos produtivos no potencial agrícola do Continente produtivos resultantes da combinação das variações dos recursos com as produtividades relativas diferenciais. No caso do presente modelo de análise de evolução do potencial produtivo agrícola 1999-2009, que envolve a admissão da hipótese de invariância das produtividades ao nível mais detalhado de atividades/territórios, este subfator é muito relevante.

Enquanto o sinal do impacto (+/-) correspondente a **FR1** é determinado apenas pelo da taxa de variação dos recursos, no caso de **FR2** os impactos serão positivos quando os sinais da produtividade relativa diferencial e das taxas de variação dos recursos forem ambos positivos (aumento dos recursos e produtividade diferencial positiva) ou negativos (diminuição dos recursos de atividades com produtividade diferencial negativa) e serão negativos quando a produtividade diferencial e a taxa de variação dos recursos assumirem sinais contrários (produtividade (+) / variação dos recursos (-); produtividade (-) / variação dos recursos (+)).

Assim, o subfator **FR2** quantifica quer os impactos negativos do aumento do peso dos módulos com produtividades inferiores à média e da diminuição da quota parte dos módulos com produtividades superiores à média, quer os efeitos positivos das evoluções de sinal contrário (reforço do peso dos módulos com produtividade diferencial positiva; recuo da quota parte dos módulos com produtividade diferencial negativa).

2ª parte - Análise da variação das produtividades dos setores animal e vegetal

Fatores de Variação da Produtividade Potencial Vegetal e Animal no Continente 1999 – 2009	
$T_{pvc} = \frac{\Delta P_{vc}}{P_{vc0}} = \sum_j \sum_i E_{ij,pvc} \quad e \quad T_{pac} = \frac{\Delta P_{ac}}{P_{ac0}} = \sum_j \sum_h E_{hj,pac}$	
<p>Onde, $E_{ij,pvc}$ e $E_{hj,pac}$ são os impactos das atividades vegetais (i) e animais (h) dos territórios j, respetivamente, nas taxas de variação da produtividade vegetal e da produtividade animal (herbívoros) no Continente, os quais se podem desagregar em dois fatores como se explicita <i>infra</i> para o setor vegetal, aplicável analogamente aos setor animal.</p>	
Fatores de Variação da Produtividade Potencial Vegetal do Continente (FPV)	
$T_{pvc} = \frac{\Delta p_{vc}}{p_{vc0}} = \sum_j \sum_i E_{ij,pvc} = \sum_j \sum_i \alpha_{ij} \cdot (q_{ij} - 1) \cdot r_{ij} + \sum_j \sum_i \alpha_{ij} \cdot q_{ij} \cdot T_{pij} \cdot \frac{I_{xij}}{I_{xvc}}$	
<p>Onde:</p> $r_{xij} = \frac{I_{xij}}{I_{xvc}} - 1 \text{ (taxa de variação relativa dos recursos do módulo ij)}$	
<p>Produtividade Relativa Diferencial e Variação dos Recursos (FPV 1)</p> $\sum_j \sum_i \alpha_{ij} \cdot (q_{ij} - 1) \cdot r_{xij}$	<p>Variação das Produtividades em Interação com os Recursos (FPV 2)</p> $\sum_j \sum_i \alpha_{ij} \cdot q_{ij} \cdot T_{pij} \cdot \frac{I_{xij}}{I_{xvc}}$

Notas explicativas das principais equações do modelo

As notas seguintes reportam-se ao setor vegetal, sendo aplicáveis por analogia ao setor de produção animal. A primeira equação *supra* apresenta a taxa de crescimento da produtividade potencial vegetal no Continente em 1999-2009 como soma dos contributos dos módulos produtivos vegetais (atividades vegetais x territórios), ou seja, como soma dos impactos desses módulos na variação da produtividade potencial do setor vegetal do Continente.

Os contributos (impactos) de cada módulo decompõem-se em dois fatores: *produtividade relativa diferencial e variação dos recursos* e *variação da produtividade em interação como os recursos*. O primeiro é influenciado por duas variáveis estruturais (peso inicial das atividades nos recursos (α_{ij}) e produtividades relativas (q_{ij}) e pela taxa relativa de variação dos recursos r_{ij} ; e o segundo reflecte, além da influência dessas três variáveis, também o impacto da variação da produtividade da atividade (T_{pij}).

O sinal (negativo ou positivo) do primeiro fator (*produtividade relativa diferencial e variação dos recursos*) resulta da combinação dos sinais da produtividade relativa diferencial ($q_{ij} - 1$) e da taxa de variação relativa dos recursos (r_{ij}), que podem ser positivos ou negativos, sendo o sinal do outro parâmetro (α_{ij}) sempre positivo. Se os sinais dos dois primeiros forem iguais, isto é, ambos positivos ou negativos, o impacto correspondente ao fator *produtividade relativa e variação dos recursos* será positivo; se os sinais forem diferentes, isto é, um positivo e o outro negativo, esse impacto será negativo.

Tais resultados são lógicos e relevantes no plano interpretativo:

- (i) Nos módulos com produtividade relativa superior à unidade ($q_{ij} > 1$) uma taxa de variação relativa dos recursos positiva ($r_{ij} > 0$), ao contribuir para o aumento do peso desse módulo nos recursos totais ($\Delta \alpha_{ij} = \alpha_{ij0} \cdot r_{ij}$), induz um impacto positivo na produtividade vegetal (animal) total; inversamente, uma taxa de variação relativa dos recursos negativa ($r_{ij} < 0$) implica uma diminuição do seu peso nos recursos totais e, portanto, um contributo negativo para a variação da produtividade total;
- (ii) Nos módulos com produtividade relativa inferior à unidade ($q_{ij} < 1$) uma taxa relativa de variação dos recursos positiva ($r_{ij} > 0$), ao contribuir para o aumento do peso desse módulo nos recursos totais induz um impacto negativo na produtividade total; inversamente, uma taxa relativa de variação dos recursos negativa da mesma atividade ($r_{ij} < 0$) implica uma diminuição do seu peso nos recursos totais e, portanto, um contributo positivo para a variação da produtividade total.

Esclarecida a questão do sinal (negativo ou positivo) do fator *produtividade relativa e variação dos recursos*, assinala-se que os seus valores absolutos são para cada módulo produtivo tanto maiores quanto o são os valores dos três parâmetros envolvidos: o peso nos recursos do setor vegetal do Continente (α_{ij}), a produtividade relativa (q_{ij}) e a taxa de variação relativa dos recursos (r_{ij}).

O sinal (negativo ou positivo) do impacto de cada módulo produtivo associado ao segundo fator (*variação da produtividade em interação com os recursos*) é determinado pelo da taxa de crescimento da produtividade da atividade (T_{pij}), pois os outros três parâmetros são positivos. O seu valor absoluto é tanto maior quanto o são o peso da atividade nos recursos vegetais do Continente (α_{ij}), a produtividade relativa da atividade (q_{ij}), a taxa de variação da produtividade T_{pij} e o índice de variação relativa dos recursos (I_{xij}/I_{xvc}).

Em resumo:

- (i) Os impactos de um módulo produtivo *ij* de um território *j* na variação da produtividade potencial vegetal do Continente serão em valor absoluto tanto maiores quanto o forem o seu peso nos recursos, a sua produtividade relativa e as taxas de variação dos seus recursos e da sua produtividade;
- (ii) Contudo, o sentido (positivo ou negativo) desses impactos dependerá das combinações específicas dos valores e sinais (positivos ou negativos) da produtividade relativa e das taxas de variação dos recursos e da produtividade.

Interessa então esclarecer em que condições um módulo produtivo contribui para o aumento da produtividade do setor vegetal (animal) do Continente ou, pelo contrário, para a sua diminuição. Retomando a equação que exprime a taxa de variação da produtividade do setor vegetal do Continente como soma dos contributos das atividades i dos territórios j , trata-se de identificar as condições em que o impacto de uma atividade assume valor positivo ou negativo, ou seja, em que contribuirá, respetivamente, para o aumento da produtividade do setor vegetal (animal) ou para a sua diminuição.

$$T_{pvc} = \frac{\Delta p_{vc}}{p_{vc0}} = \sum_j \sum_i E_{ij,pvc} = \sum_j \sum_i \alpha_{ij} \cdot (q_{ij} - 1) \cdot r_{ij} + \sum_j \sum_i \alpha_{ij} \cdot q_{ij} \cdot T_{pij} \cdot \frac{I_{xij}}{I_{xvc}}$$

Retomando a equação que exprime a taxa de variação da produtividade do setor vegetal do Continente como soma dos contributos dos módulos produtivos ij , trata-se de identificar as condições em que o impacto de um módulo assume valor positivo ou negativo, ou seja, em que contribui, respetivamente, para o aumento da produtividade do setor vegetal (animal) ou para a sua diminuição.

Resolvendo a inequação $E_{ij,pvc} > 0$, com $E_{ij,pvc} = \alpha_{ij} \cdot (q_{ij} - 1) \cdot r_{ij} + \alpha_{ij} \cdot q_{ij} \cdot r_{ij} \cdot T_{pij} \cdot \frac{I_{xij}}{I_{xvc}}$

Obtém-se o seguinte resultado:

$$E_{ij,pvc} > 0 \Leftrightarrow T_{pij} > \left(\frac{1}{q_{ij}} - 1\right) \cdot \left(1 - \frac{I_{xvc}}{I_{xij}}\right) \Leftrightarrow T_{pij} > \left(\frac{1}{q_{ij}} - 1\right) \cdot \frac{T_{xij} - T_{xvc}}{I_{xij}}$$

Como expectável, além da taxa de variação da produtividade, interferem no resultado obtido a produtividade relativa da atividade e a relação entre as taxas de crescimento dos recursos do módulo produtivo e do setor. Da análise desta expressão, conclui-se que em quatro das situações resultantes da combinação de sinais das variáveis intervenientes pode-se retirar uma conclusão segura sobre o sentido do impacto do módulo na produtividade do setor vegetal, enquanto nas outras quatro esse sentido depende também das relações entre as grandezas das referidas variáveis. No quadro *infra* identificam-se os oito tipos de situação que podem decorrer das combinações dos sinais e dos valores dessas variáveis.

Assim:

- **contribuem para aumentar a produtividade do setor vegetal (animal)** os módulos em que a produtividade aumenta, quando a sua produtividade relativa inicial é superior a um (produtividade maior que a do setor) e a taxa de variação dos seus recursos superior à do setor (reforço do peso nos recursos do setor) e, também, quando a sua produtividade relativa é inferior a um (produtividade menor que a do setor) e a taxa de variação dos seus recursos inferior à do setor (diminuição do peso nos recursos do setor);
- **contribuem para reduzir a produtividade do setor vegetal (animal)** os módulos em que a produtividade diminui, se a sua produtividade relativa inicial for superior a um (produtividade maior que a do setor) e a taxa de variação dos seus recursos inferior à do setor (diminuição do peso nos recursos do setor) ou se a sua produtividade relativa for inferior a um (produtividade menor que a do setor) e a taxa de variação dos seus recursos superior à do setor (aumento do peso nos recursos do setor);
- a diminuição da produtividade de um módulo produtivo poderá implicar um contributo global positivo ou negativo para a variação da produtividade do setor vegetal, quer nos casos em que esse módulo apresenta produtividade inicial e taxa de variação dos recursos superiores à do setor quer, em alternativa, produtividade inicial e taxa de variação dos recursos inferiores à do setor;
- o aumento da produtividade de um módulo produtivo poderá implicar um contributo positivo ou negativo para a variação da produtividade do setor vegetal, quer nos casos em que esse módulo apresenta produtividade inicial superior e taxa de variação dos recursos inferior à do setor quer, em alternativa, produtividade inicial inferior e taxa de variação dos recursos superior à do setor.

Produtividade Relativa	Varição Diferencial dos Recursos	Produto Fatores	Taxa de Variação da Produtividade	
q_{ij}	$T_{xij} - T_{xvc}$	$\left(\frac{1}{q_{ij}} - 1\right) \cdot \left(\frac{T_{xij} - T_{xvc}}{I_{xij}}\right)$	$T_{pij} > 0$	$T_{pij} < 0$
$q_{ij} > 1$ \Leftrightarrow $\left(\frac{1}{q_{ij}} - 1\right) < 0$	$(T_{xij} - T_{xvc}) > 0$ \Leftrightarrow $\left(\frac{T_{xij} - T_{xvc}}{I_{xij}}\right) > 0$	$< 0 (-/+)$	$E_{ij,pvc} > 0$	Sinal de $E_{ij,pvc} =$ Sinal de $T_{pij} - \left(\frac{1}{q_{ij}} - 1\right) \cdot \left(\frac{T_{xij} - T_{xvc}}{I_{xij}}\right)$
	$(T_{xij} - T_{xvc}) < 0$ \Leftrightarrow $\left(\frac{T_{xij} - T_{xvc}}{I_{xij}}\right) < 0$	$> 0 (-/-)$	Sinal de $E_{ij,pvc} =$ Sinal de $T_{pij} - \left(\frac{1}{q_{ij}} - 1\right) \cdot \left(\frac{T_{xij} - T_{xvc}}{I_{xij}}\right)$	$E_{ij,pvc} < 0$
$q_{ij} < 1$ \Leftrightarrow $\left(\frac{1}{q_{ij}} - 1\right) > 0$	$(T_{xij} - T_{xvc}) > 0$ \Leftrightarrow $\left(\frac{T_{xij} - T_{xvc}}{I_{xij}}\right) > 0$	$> 0 (+/+)$	Sinal de $E_{ij,pvc} =$ Sinal de $T_{pij} - \left(\frac{1}{q_{ij}} - 1\right) \cdot \left(\frac{T_{xij} - T_{xvc}}{I_{xij}}\right)$	$E_{ij,pvc} < 0$
	$(T_{xij} - T_{xvc}) < 0$ \Leftrightarrow $\left(\frac{T_{xij} - T_{xvc}}{I_{xij}}\right) < 0$	$< 0 (+/-)$	$E_{ij,pvc} > 0$	Sinal de $E_{ij,pvc} =$ Sinal de $T_{pij} - \left(\frac{1}{q_{ij}} - 1\right) \cdot \left(\frac{T_{xij} - T_{xvc}}{I_{xij}}\right)$