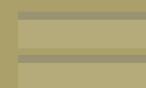
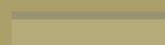


**ÍNDICES E TAXAS DE  
CRESCIMENTO EM  
ECONOMIA AGRÁRIA**



## ÍNDICES E TAXAS DE CRESCIMENTO EM ECONOMIA AGRÁRIA<sup>1</sup>

Filomena Duarte

Departamento de Ciências e Engenharia de Biosistemas (DCEB)

Composição gráfica: Ana Silva

2013

---

<sup>1</sup> Agradeço aos meus colegas Raul Jorge e Madalena Barreira a revisão e sugestões. Qualquer erro que permaneça é da minha inteira responsabilidade

## Índice

- 1) Classificação de dados
- 2) Índices e Taxas de crescimento ou de variação
- 3) Séries a preços correntes e a preços constantes
- 4) Índices de valor, de quantidades e de preços; taxas de variação nominais e reais
- 5) Deflação de séries de preços e de rendimentos

### 1. Introdução: classificação de dados

A análise de uma fileira ou cadeia de abastecimento alimentar, ou florestal, por exemplo a dos frutos frescos, da cortiça, do vinho, pressupõe sempre uma fase de recolha de dados.

A recolha de informação torna-se necessária para conhecer o fenómeno que se pretende analisar e para diagnosticar e identificar os factores determinantes da sua evolução. Ocorrendo, estes fenómenos, em geral num contexto de incerteza, a recolha de informação facilita a tomada de decisões e a previsão dos resultados de acções tomadas.

**Dados** – conjunto de observações relativas a determinado fenómeno seleccionado como objecto de estudo e que recaem sobre características ou atributos. São gerados quando medimos propriedades.

De acordo com a sua natureza, os dados podem classificar-se em qualitativos ou quantitativos:

**Dados qualitativos** – não são mensuráveis (exemplos: classificação das empresas agrícolas ou florestais de acordo com a sua dimensão em pequenas, médias, grandes; classificação das empresas de distribuição em grossistas, retalhistas; classificação dos consumidores de acordo com a sua classe de rendimentos). Os dados qualitativos são classificados, segundo:

- uma classificação nominal, constituindo categorias não ordenáveis, como por exemplo de acordo com o sexo: homem, mulher; de acordo com a profissão: engenheiro, economista, advogado. No caso de existirem apenas dois resultados possíveis a classificação diz-se dicotómica.
- ou uma classificação ordinal, em que a ordem pressupõe uma certa hierarquização, como por exemplo de acordo com a dimensão da empresa: pequena, média, grande empresa.

**Dados quantitativos** – são mensuráveis (exemplos: produção de maçã ou de madeira de resinosas, exportações ou importações, preços, salário de um trabalhador agrícola). Na recolha e tratamento de dados quantitativos é muito importante ter em conta a **unidade de medida**.

Os dados quantitativos podem classificar-se em:

**Discretos** – podem tomar um número finito de valores ou um número infinito mas numerável de valores. Exemplos: número de produtores de maçã da região do Oeste; número de produtores de madeira de folhosas da região Centro.

**Contínuos** – podem tomar qualquer valor dentro de um intervalo. Exemplos: produção de azeite em toneladas; produção de lenha em milhões de €, preço do vinho em €.

Os dados (quer qualitativos quer quantitativos) podem ainda classificar-se de acordo com o **período de referência**:

**Dados seccionais (de corte transversal ou *cross-section*)** – quando as observações se referem a vários indivíduos no mesmo momento do tempo. Exemplos: população residente em Portugal por regiões em 2001; número de empresas agrícolas ou florestais, por regiões em 2012.

**Dados temporais ou cronológicos** – quando as observações se referem ao mesmo indivíduo ao longo do tempo. Exemplos: produção de carne de frango entre 1990 e 2012; produção de madeira de resinosas para fins industriais ente 2000 e 2010.

A atribuição de valores às observações realizadas, permite o tratamento de dados qualitativos, dentro de certos limites, com instrumentos semelhantes aos utilizados para dados quantitativos.

Vamos ao longo deste texto trabalhar essencialmente séries cronológicas de dados quantitativos.

Exemplos destes dados e séries encontram-se nos **Quadros 1.1, 1.2 e 1.3**

**Quadro 1.1 - Superfície das principais culturas em Portugal 1999/2011**

Espécie	Superfície das principais culturas agrícolas (ha) e espécie; anual (1)												
	Período de referência dos dados												
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
Trigo mole	145324	87364	49950	42367	30144	35388	120620	101397	53495	85322	61963	48610	39628
Trigo duro	74957	138886	133538	188319	144163	152044	2088	3263	1394	2957	11029	9117	2868
Centeio	48605	44676	37572	33504	30349	28619	25365	23477	22219	21324	20558	20441	19719
Aveia	83363	85034	61344	57127	54101	55801	53658	53674	46064	55233	58447	61748	52351
Cevada	24646	21766	11769	11206	11505	15899	34338	44159	40480	43084	40859	20224	16627
Triticale	26521	23832	18820	17058	13439	11926	20488	19228	15928	20242	23846	24487	20485
Milho	163622	152504	154786	140124	141440	137349	109906	102603	105615	110877	94727	90371	99983
Arroz	25307	23859	24936	25216	25657	26620	22881	25392	26903	26334	28470	29120	31436
Feijão	12609	11889	11290	10574	10106	9487	7760	7361	6785	5090	3559	3539	3511
Grão-de-bico	1957	1729	1887	1914	2772	2575	1364	1268	1699	1114	1110	1074	1010
Batata	62172	57185	49314	50184	45866	43665	37208	36961	37063	33525	28450	25531	26501
Principais culturas para indústria	75748	74827	60445	60459	58562	52552	31015	25896	35810	40712	38903	31247	38145
Tomate para indústria	15127	12934	11491	11898	12451	14015	13684	13027	14800	14297	16783	16640	15359
Pêra	12396	12599	12418	12316	12122	11943	11746	11579	11403	11202	11015	10954	10971
Maçã	21096	21117	20396	19732	19071	17969	16840	15700	14558	13757	12565	12450	12539
Pêssego	7243	7061	6787	6344	5892	5523	5174	4774	4373	4007	3651	3711	3711
Citrinos	27342	27341	27258	27097	26844	25947	24756	23307	21816	21089	19437	19513	19596
Laranja	21275	21284	21174	21016	20758	20078	19330	18500	17513	17270	16224	16303	16374
Principais frutos de casca rija	71600	71104	70551	69892	69297	69155	69113	68931	66337	65398	64501	64533	64601
Uva para vinho	213637	211908	211908	211147	208570	204554	200505	195733	190807	185028	178781	177661	176987
Azeitona para azeite	358470	357018	351171	343732	339872	337370	338923	338875	338812	339039	336566	335586	338048

Notas: Dados revistos de 1999 a 2010 com base nos resultados do Recenseamento Agrícola de 2009

as produções de azeite e laranja correspondem às iniciadas no ano agrícola indicado e continuadas no ano segui

Fonte: INEa)

**Quadro 1.2 - Produção das principais culturas 2009/2011**

Espécie	Produção das principais culturas agrícolas (t) e espécie; anual (1)												
	Período de referência dos dados												
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Trigo mole	237326	182200	50910	85835	36149	58290	80362	242083	99762	196344	103766	66962	47096
Trigo duro	114822	172510	102694	327196	113420	234576	1168	7497	2496	6944	20379	15615	3907
Centeio	55615	46453	24195	34297	26955	27265	19747	23803	22702	22214	19444	17553	18388
Aveia	99724	112395	38696	61466	39020	61317	25151	87108	62039	92422	70716	66145	48255
Cevada	29304	36353	12597	20022	13028	26248	26271	105552	80718	99827	72799	30620	21000
Triticale	33067	40293	16188	25403	11275	16659	8252	40236	25200	41546	35290	25871	23492
Milho	934104	881589	912143	802707	803897	794819	514415	542620	616917	701606	634069	626222	810267
Arroz	151650	142611	145932	145905	147802	155799	125947	148673	156203	150680	161761	170216	184087
Feijão	6397	6143	5778	5484	4669	4212	2762	3990	3696	2818	2009	2042	2058
Grão-de-bico	960	945	991	1092	1415	1445	537	714	996	653	608	605	680
Batata	972881	790276	738355	811184	737570	742019	548007	595291	621490	528081	467807	383835	389798
Principais culturas para Indústria	1539112	1387071	1221862	1538073	1402115	1846800	1697118	1309666	1503273	1302191	1366290	1422609	1171447
Tomate para indústria	1010406	890594	911535	867416	894181	1200930	1085065	983191	1236235	1147600	1346084	1406084	1150827
Pêra	132168	143805	142132	126009	88975	187402	129316	174554	140441	172199	200040	176764	230447
Maçã	295000	229794	258363	300225	284971	275123	250543	256618	245471	237011	263146	212902	247229
Pêssego	71344	63492	23525	57523	52641	46035	41637	41528	43641	38528	40040	33000	34520
Citros	275719	315868	282034	343760	344856	313056	271310	282108	249238	212293	231310	241052	275626
Laranja	213975	257340	220008	273224	267936	237988	205490	218365	194779	159663	183471	193885	228101
Principais frutos de casca rija	59067	55300	46122	55342	53309	48897	39195	48231	37375	35014	37553	33054	30025
Uva para vinho	1013544	860318	1003398	859576	953209	967652	941830	978378	782234	730615	761428	928174	728835
Azeitona para azeite	320865	167161	218522	211574	232947	300699	203911	362301	203968	336479	414687	435009	510733

Notas: Dados revistos de 1999 a 2010 com base nos resultados do Recenseamento Agrícola de 2009

as produções de azeite e laranja correspondem às iniciadas no ano agrícola indicado e continuadas no ano seguinte

Fonte: INE a)

**Quadro 1.3 - Produção da silvicultura 1998/2010**Unidade: 10<sup>6</sup> €

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010P
Madeira de Resinosas para Fins Industriais	171,83	166,59	270,36	178,19	124,81	125,47	163,73	141,66	144,70	138,72	120,04	111,55	111,14
Madeira de Folhosas para Fins Industriais	99,08	123,27	149,56	132,98	138,45	155,46	179,24	166,11	159,42	173,49	193,93	169,93	195,68
Lenha	54,90	55,56	57,12	46,63	43,51	37,27	31,66	26,23	32,38	30,98	31,01	31,70	31,38
Outros Produtos	221,07	317,57	429,60	388,05	342,27	320,15	281,20	226,06	247,69	237,26	220,57	197,36	210,06
Cortiça	196,53	291,74	395,39	360,33	319,92	297,51	255,87	200,49	223,14	209,95	195,51	171,79	182,24
Produção de Serviços Silvícolas	142,43	176,23	174,01	154,56	153,65	144,99	151,03	170,19	162,88	197,83	173,51	177,89	193,13
Actividades Secundárias Não Florestais (não separáveis)	22,77	22,92	29,10	24,12	24,52	22,83	29,90	31,73	33,13	43,77	48,90	42,68	48,89
Total da Produção da Silvicultura	648,22	972,68	1199,43	944,27	958,81	910,17	911,45	895,29	917,73	958,28	948,82	879,61	932,46

Nota: p – provisório

Fonte: (INEb)

Antes de trabalhar uma série deve-se observar os valores originais, que nos podem dizer já alguma coisa. Por exemplo, observando o quadro 1.2, é possível constatar as grandes flutuações da produção agrícola de um ano para o outro, essencialmente devido às condições climáticas e fitossanitárias. O quadro 1.1 reflecte outro fenómeno. A alteração da ocupação do solo pelas diferentes culturas desde o início da série que estamos a analisar, que é fruto em grande medida das alterações da Política Agrícola Comum (PAC) e do comportamento dos mercados.

## 2. Índices e taxas de crescimento ou de variação

Para tornar mais fácil a leitura da evolução das **séries em valor absoluto (Quadros 1.1, 1.2 e 1.3)** é conveniente, muitas vezes, transformá-las em **séries em índice**.

Com base em séries temporais, um índice é a razão entre os valores de uma variável num dado momento e o seu valor num período tomado como comparação (**base do índice**). A base do índice deve ser escolhida com cuidado de forma a evitar valores “anómalos” e tendo em conta os objectivos do estudo. Neste caso escolheu-se o ano de 2000 para cobrir mais ou menos a última década. A actualização da base dos índices tem que ser feita com certa frequência, porque surgem novos produtos, desaparecem outros e é preciso ir ajustando as séries à evolução da realidade.

**Índice da variável X em t na base b:**  $I_{t,b} = X_t / X_b$

Podemos também traduzir a variação ocorrida na variável entre t e b através da noção de **taxa de variação (ou taxa de crescimento)**:

**Taxa de variação da variável X entre t e b:**  $r_{t,b} = (X_t - X_b) / X_b = (X_t / X_b) - (X_b / X_b) =$   
 $= I_{t,b} - 1$

**Ou seja:**  $I_{t,b} = r_{t,b} + 1$

Por convenção, apresentam-se normalmente os índices multiplicando aquele quociente por 100. Também as taxas de variação se apresentam multiplicadas por 100, sendo que estas últimas se lêem em percentagem.

Consideremos por exemplo, a produção de cortiça em Portugal (Quadro 1.3) para calcular as taxas de variação ou de crescimento anuais, entre 2007 e 2010 (valor provisório), e a sua transformação em índice:

$$R_{10,09} = (182,24 - 171,79) / 171,79 = (182,24 / 171,79) - 1 = 1,0608 - 1 = 0,0608$$

$$R_{09,08} = (171,79 - 195,51) / 195,51 = (171,79 / 195,51) - 1 = 0,8786 - 1 = -0,1214$$

$$R_{08,07} = (195,51 - 209,95) / 209,95 = (195,51 / 209,95) - 1 = 0,9333 - 1 = -0,0668$$

**Comentário:** A produção de cortiça em Portugal, expressa em milhões de €, cresceu 6% entre 2009 e 2010, mas decresceu 12% entre 2008 e 2009, e 7% entre 2007 e 2008. Isto é equivalente a dizer que em índice (com base 100 no ano anterior) a evolução foi a seguinte: 106,08, 87,86 e 93,33.

Em suma, conhecendo os índices, conhecem-se as taxas de variação, basta subtrair 1 ou 100, conforme estejam expressos, e vice-versa.

Escolhendo como base o ano 2000 e recorrendo ao Excel é fácil transformar qualquer dos quadros anteriores em quadros em índice (**exemplo quadro 2.1**):

**Quadro 2.1 - Evolução da produção das principais culturas em índice base 100 (2000)**

Espécie	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Trigo mole	130,26	100,00	27,94	47,11	19,84	31,99	44,11	132,87	54,75	107,76	56,95	36,75	25,85
Trigo duro	66,56	100,00	59,53	189,67	65,75	135,98	0,68	4,35	1,45	4,03	11,81	9,05	2,26
Centeio	119,72	100,00	52,08	73,83	58,03	58,69	42,51	51,24	48,87	47,82	41,86	37,79	39,58
Aveia	88,73	100,00	34,43	54,69	34,72	54,55	22,38	77,50	55,20	82,23	62,92	58,85	42,93
Cevada	80,61	100,00	34,65	55,08	35,84	72,20	72,27	290,35	222,04	274,60	200,26	84,23	57,77
Triticale	82,07	100,00	40,18	63,05	27,98	41,34	20,48	99,86	62,54	103,11	87,58	64,21	58,30
Milho	105,96	100,00	103,47	91,05	91,19	90,16	58,35	61,55	69,98	79,58	71,92	71,03	91,91
Arroz	106,34	100,00	102,33	102,31	103,64	109,25	88,32	104,25	109,53	105,66	113,43	119,36	129,08
Feijão	104,13	100,00	94,06	89,27	76,01	68,57	44,96	64,95	60,17	45,87	32,70	33,24	33,50
Grão-de-bico	101,59	100,00	104,87	115,56	149,74	152,91	56,83	75,56	105,40	69,10	64,34	64,02	71,96
Batata	123,11	100,00	93,43	102,65	93,33	93,89	69,34	75,33	78,64	66,82	59,20	48,57	49,32
Principais culturas para Indústria	110,96	100,00	88,09	110,89	101,08	133,14	122,35	94,42	108,38	93,88	98,50	102,56	84,45
Tomate para indústria	113,45	100,00	102,35	97,40	100,40	134,85	121,84	110,40	138,81	128,86	151,14	157,88	129,22
Pêra	91,91	100,00	98,84	87,62	61,87	130,32	89,92	121,38	97,66	119,74	139,11	122,92	160,25
Maçã	128,38	100,00	112,43	130,65	124,01	119,73	109,03	111,67	106,82	103,14	114,51	92,65	107,59
Pêssego	112,37	100,00	37,05	90,60	82,91	72,51	65,58	65,41	68,73	60,68	63,06	51,98	54,37
Citrinos	87,29	100,00	89,29	108,83	109,18	99,11	85,89	89,31	78,91	67,21	73,23	76,31	87,26
Laranja	83,15	100,00	85,49	106,17	104,12	92,48	79,85	84,85	75,69	62,04	71,30	75,34	88,64
Principais frutos de casca rija	106,81	100,00	83,40	100,08	96,40	88,42	70,88	87,22	67,59	63,32	67,91	59,77	54,29
Uva para vinho	117,81	100,00	116,63	99,91	110,80	112,48	109,47	113,72	90,92	84,92	88,51	107,89	84,72
Azeitona para azeite	191,95	100,00	130,73	126,57	139,35	179,89	121,98	216,74	122,02	201,29	248,08	260,23	305,53

Fonte: elaboração própria com base nos dados do Quadro 1.2 (INE)

### Exercícios:

- Identifique as produções que cresceram mais e menos e refira as respectivas taxas de variação em relação a 2000.
- Calcule dois novos quadros em índice: um para a evolução da superfície e outro para a evolução da produtividade.
- Com estes 3 quadros faça um comentário mais detalhado sobre a evolução das produções.

As taxas de crescimento ou de variação, se forem aplicadas a períodos anuais, dão-nos a variação relativa ou percentual que efectivamente ocorre ano a ano.

Se estivermos a analisar um período mais ou menos longo, vamos obter várias taxas.

Surge assim o interesse de encontrar um único número que nos forneça uma informação sintética da variação ocorrida anualmente, para tornar mais fácil a comparação com outros períodos ou outras variáveis.

Daí o uso da designada taxa de crescimento média, indicador muito utilizado na análise de evolução de séries temporais.

A taxa de crescimento média é uma grandeza “fictícia”, que admite um crescimento regular ao longo do período analisado. Pode não coincidir com nenhuma das taxas de variação anuais efectivamente verificadas mas reproduz o mesmo valor final da variável.

Consideremos então uma variável  $X$  que em  $t$  tem o valor  $X_t$  e em  $t + k$  o valor  $X_{t+k}$ . Admitindo que essa variável cresce a uma taxa constante igual a  $r$  teríamos:

Período $t$	$X_t$
Período $t + 1$	$X_{t+1} = X_t(1 + r)$
Período $t + 2$	$X_{t+2} = X_{t+1}(1 + r) = X_t(1 + r)^2$
Período $t + 3$	$X_{t+3} = X_{t+2}(1 + r) = X_t(1 + r)^3$
Período $t + k$	$X_{t+k} = X_{t+k-1}(1 + r) = X_t(1 + r)^k$

Então temos que:

$$(X_{t+k} / X_t) = (1+r)^k \quad e$$

$$1 + r = (X_{t+k} / X_t)^{1/k}$$

$$r = (X_{t+k} / X_t)^{1/k} - 1$$

Consideremos a título de exemplo de cálculo, a evolução da produção de milho em Portugal, no período de 2000 a 2011 (**Quadro 1.2**):

**Produção de milho em 2011 ( $X_{t+k}$ ) = 810267t**

**Produção de milho em 2000 ( $X_t$ ) = 881589t**

**t. c. m. anual**

$$1 + r = (810267/881589)^{1/11} = 0,99234$$

$$r = 0,99234 - 1 = - 0,00764 \text{ ou seja } - 0,76\%$$

**Comentário:** em média, no período de 2000 a 2011, a produção de milho, em Portugal, decresceu cerca de 0,76% ao ano.

No mesmo período e com base no quadro 1.1 verifica-se que a superfície ocupada pelo milho decresceu, tendo passado de 152504ha para 99983ha. Registou portanto uma t.c.m.anual de - 3,77% naquele período. Esta informação permite ainda verificar que a produtividade do milho passou de 5,8t/ha para 8,1t/h (t.c.m. anual de 3,08%). Em

resumo, o crescimento da produtividade quase compensou a redução da superfície, resultando num pequeno decréscimo da produção.

Por vezes não se conhecem os valores inicial e final da variável, que estamos a analisar, e apenas dispomos das taxas de crescimento anuais efectivamente registadas. Neste caso é também possível calcular a taxa de crescimento média anual.

$X_t$  = valor inicial da variável

$X_{t+k}$  = valor final da variável

Sendo  $r$  a taxa de crescimento média anual temos:

$$X_{t+k} = X_t (r + 1)^k$$

Sendo  $r_{1,0}, r_{2,1}, r_{3,2}, \dots, r_{k,k-1}$  as  $k$  taxas de crescimento anuais efectivamente verificados

temos:

$$X_{t+k} = X_t (1 + r_{1,0})(1 + r_{2,1})(1 + r_{3,2}) \dots (1 + r_{k,k-1})$$

Então

$$(r + 1)^k = (1 + r_{1,0})(1 + r_{2,1})(1 + r_{3,2}) \dots (1 + r_{k,k-1}) \text{ donde}$$

$$r = [(1 + r_{1,0})(1 + r_{2,1})(1 + r_{3,2}) \dots (1 + r_{k,k-1})]^{1/k} - 1$$

O cálculo da taxa de crescimento média é afectado pelo valor inicial e final, escolhidos. Quando se trabalham séries longas e com grandes flutuações, como acontece com as das produções agrícolas e florestais (dependentes de factores climáticos e fitossanitários), toma-se por vezes a média centrada dos três primeiros e dos três últimos anos para atenuar o efeito de oscilações anormais dos valores da variável em estudo. Este problema é menos grave nas séries sobre a evolução do consumo *per capita* cuja evolução é, como é óbvio, mais regular ao longo dos anos.

Vejamos a título de exemplo o que se passou com a produção de azeitona para azeite, em Portugal, no período que vai de 1999 a 2011 (Quadro 1.2)

Produção de azeitona para azeite em t:

2011 – 510733

2010 - 435009

2009 – 414687

2001 – 218522

2000 – 167161

1999 – 320865

Temos assim uma produção média de 453476t nos últimos anos, e uma de 235518t no período inicial.

t.c.m. anual

$$r = (453476/235518)^{1/10} - 1 = 1,068 - 1 = 0,068 \quad 6,8\%$$

A produção média de azeitona para azeite cresceu substancialmente no período considerado, cerca de 7% ao ano, apesar do decréscimo da superfície (Quadro 1.1). Estes números traduzem a substituição de olivais tradicionais por olivais intensivos.

#### **Exercícios:**

- a) Compare o valor obtido com o que obtém se tomar o valor inicial e final. Comente.
- b) Observando os quadros da produção identifique as culturas (em t) ou os produtos florestais (em 10<sup>6</sup>€) que parecem registar maiores flutuações.
- c) Escolha um desses produtos e calcule a t.c.m.a. com base no valor inicial e final e com base nas médias trienais.

### **3. Séries a preços correntes e a preços constantes**

A produção agrícola portuguesa representa uma agregação de produtos muito diferentes (cereais, frutas frescas, azeite, vinho, animais, produtos animais,...). O mesmo se passa com a produção florestal.

Efectivamente, para determinar a produção agrícola do país e comparar com a produção de outros sectores de actividade económica, não se pode trabalhar com unidades físicas, por exemplo t. Também para avaliar o Produto Interno Bruto (PIB) do país, como agregar os produtos agrícolas, com os produtos florestais, com o vestuário, os produtos metalúrgicos e os serviços (ex. turismo)?

Para realizar esta agregação, o INE expressa a produção não em unidades físicas, mas em unidades monetárias, recorrendo aos preços.

Assim, por exemplo, a Produção Agrícola, num determinado período t (ano), pode ser expressa como um somatório de produtos de quantidades vezes preços:

$$Y = p_1q_1 + p_2q_2 + \dots + p_nq_n = \sum_{i=1}^n p_{it} q_{it}$$

**Y – Produção da Agricultura**

**p<sub>i</sub> – preço do produto i no período t**

**q<sub>i</sub> – produção do produto i no período t**

Mas se a utilização dos preços facilita a agregação levanta por sua vez outro problema. Como distinguir na evolução de uma variável expressa em valor monetário, a que resulta de uma variação das quantidades, da que resulta de uma variação dos preços? Assim estes dados referentes a séries cronológicas com expressão monetária são com frequência expressos de duas formas:

**Em termos nominais ou a preços correntes** – quando as quantidades de cada ano são multiplicadas pelos preços do mesmo ano.

$$\text{Ex: } y^n_{10} = p_1(10)q_1(10) + p_2(10)q_2(10) + \dots + p_n(10)q_n(10) = \sum_{i=1}^n p_{it} q_{it}$$

$y^n_{10}$  – Produção Agrícola de 2010 a preços correntes

**Em termos reais ou a preços constantes** – quando as quantidades de cada ano são multiplicadas pelos preços de um dado ano tomado como referência.

$$\text{Ex: } y^r_{10} = p_1(06)q_1(10) + p_2(06)q_2(10) + \dots + p_n(06)q_n(10) = \sum_{i=1}^n p_{i0} q_{it}$$

$y^r_{10}$  – Produção da Agricultura de 2010 a preços constantes de 2006

Enquanto no primeiro tipo de séries, os valores observados ao longo do tempo, reflectem em conjunto a variação dos preços e das quantidades, no caso das séries a preços constantes ou em termos reais, apenas as quantidades variam, mantendo-se constantes os preços.

**Exemplos destes dados encontram-se nos quadros 3.1 e 3.2.**

**Quadro 3.1 - Contas económicas da agricultura (preços correntes; anual)**

Portugal

Unidade: 10<sup>6</sup> Euros

Ano	Cereais	Plantas industriais	Plantas forrageiras	Vegetais e produtos hortícolas	Batatas	Frutos	Vinho	Azeite	Outros produtos vegetais	Produção vegetal (1 a 9)	Animais (total)	Bovinos	Suínos	Ovinos e Caprinos	Aves de capoeira	Produtos animais (total)	Leite	Produção animal 11 + 12	Serviços agrícolas	Actividades Secundárias não agrícolas (não separáveis)	Produção do ano agrícola (Preços de base)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					12	12.1	13	14	15	16
2000	381,7	102,7	323,2	908,3	122,9	1.150,9	456,6	2,6	27,0	3.475,7	1.588,8	391,0	534,6	165,8	373,1	794,2	688,8	2.382,9	117,1	124,2	6.099,9
2001	382,3	96,8	322,1	1.034,5	121,8	1.078,6	508,2	1,6	23,5	3.569,3	1.724,9	391,3	654,2	165,9	389,3	800,7	694,4	2.525,6	125,6	130,5	6.351,0
2002	389,5	126,2	326,2	1.076,5	95,6	1.006,9	397,9	1,5	24,1	3.444,4	1.553,9	419,8	493,3	185,4	339,0	851,5	740,3	2.405,4	136,1	137,9	6.123,8
2003	372,6	112,6	326,0	1.087,6	101,4	1.044,0	385,9	1,4	28,8	3.460,3	1.560,1	463,9	463,1	176,2	338,6	813,2	680,1	2.373,3	134,8	133,8	6.102,2
2004	379,8	114,6	329,0	1.094,7	134,4	1.045,1	396,6	3,2	31,1	3.528,5	1.714,3	542,9	499,4	177,6	370,9	828,1	723,8	2.542,4	150,3	134,2	6.355,4
2005	167,4	95,2	248,1	987,9	90,7	1.046,4	383,1	3,8	43,4	3.065,9	1.753,3	598,2	504,1	151,6	382,8	857,6	761,6	2.610,9	151,6	139,7	5.968,1
2006	191,7	88,3	285,6	1.032,5	162,6	1.111,4	398,5	3,9	42,7	3.317,2	1.582,4	406,6	520,9	153,8	380,9	835,3	727,0	2.417,7	163,6	141,9	6.040,3
2007	230,9	82,1	317,4	1.073,4	173,3	1.012,7	398,3	5,0	43,4	3.336,4	1.690,3	449,4	537,0	143,4	437,7	869,1	741,2	2.559,4	171,2	127,9	6.194,9
2008	268,3	79,8	305,8	1.098,2	123,3	1.104,8	399,2	5,4	45,7	3.430,6	1.745,2	448,9	570,9	138,1	453,6	953,2	818,3	2.698,4	201,7	137,2	6.467,9
2009	172,4	71,7	267,1	1.124,9	107,6	1.092,0	387,3	5,2	47,5	3.275,7	1.714,1	454,8	566,4	115,1	451,1	853,3	715,4	2.567,4	188,2	119,3	6.150,6
2010P	194,7	64,5	296,1	1.155,1	119,0	1.143,1	432,0	5,4	38,1	3.448,0	1.772,4	482,4	566,6	126,4	475,6	817,0	675,0	2.589,3	194,7	108,0	6.340,0
2011P	234,4	30,6	304,9	1.094,7	112,8	1.091,5	359,8	5,9	43,1	3.277,6	1.858,1	538,7	585,9	123,1	487,0	860,0	720,6	2.718,2	191,4	111,2	6.298,4
2012E	248,6	31,3	320,8	1.183,4	77,5	961,4	373,6	4,6	42,0	3.243,2	1.863,9	515,5	622,7	115,9	476,8	934,3	745,1	2.798,2	188,1	113,6	6.343,1

Notas: p – provisório

E – estimativa

Fonte: INEc)

Quadro 3.2 - Produção do ramo agrícola, a preços constantes de 2006, anual

Portugal											Unidade: 10 <sup>6</sup> Euros										
Ano	Cereais	Plantas industriais	Plantas forrageiras	Vegetais e produtos hortícolas	Batatas	Frutos	Vinho	Azeite	Outros produtos vegetais	Produção vegetal (1 a 9)	Animais (total)	Bovinos	Suíños	Ovinos e Caprinos	Aves de capoeira	Produtos animais (total)	Leite	Produção animal 11 + 12	Serviços agrícolas	Actividades Secundárias não agrícolas (não separáveis)	Produção do ramo agrícola (Preços de base)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					12	12.1	13	14	15	16
2000	162,2	112,2	375,7	965,4	178,3	995,6	401,3	5,2	61,7	3.192,3	1.603,9	429,4	509,7	141,8	386,6	851,0	741,5	2.455,8	136,7	135,2	5.926,0
2001	130,8	97,1	370,6	1.060,1	171,6	1.006,1	449,2	3,5	55,1	3.243,1	1.607,5	404,8	536,0	127,3	408,2	833,0	717,8	2.442,1	142,6	135,5	5.971,9
2002	192,6	129,7	366,7	1.103,7	190,6	1.059,7	357,5	3,1	53,8	3.442,0	1.652,9	446,4	531,0	144,8	396,2	869,3	752,4	2.523,0	149,3	147,5	6.272,9
2003	147,6	119,5	335,3	1.089,4	182,9	1.032,9	356,5	2,8	52,0	3.267,8	1.600,3	445,1	532,8	139,4	360,9	823,9	706,8	2.424,5	143,0	141,6	5.986,5
2004	189,2	121,3	368,1	1.091,9	203,4	1.075,4	384,0	5,2	46,2	3.478,7	1.799,0	583,8	532,5	151,3	391,0	847,3	728,0	2.645,9	156,4	140,2	6.429,5
2005	96,7	94,2	262,3	1.009,7	151,0	1.026,9	385,7	4,5	43,2	3.014,6	1.736,7	519,8	538,7	150,2	394,1	857,9	750,9	2.594,9	155,9	145,4	5.908,2
2006	191,7	88,3	285,6	1.032,5	162,6	1.111,4	398,5	3,9	42,7	3.317,2	1.582,4	406,6	520,9	153,8	380,9	835,3	727,0	2.417,7	163,6	141,9	6.040,3
2007	178,4	95,8	277,0	1.048,2	176,5	1.067,3	383,6	6,4	41,2	3.274,4	1.637,1	401,5	571,8	122,8	416,3	826,9	717,3	2.464,0	167,2	125,7	6.031,3
2008	217,3	87,8	304,8	1.051,9	151,9	1.097,1	372,7	7,0	44,0	3.348,1	1.676,1	442,0	607,8	79,9	427,3	841,9	731,8	2.517,9	192,0	131,0	6.189,0
2009	182,6	81,2	275,8	1.084,9	153,4	1.216,1	365,8	13,9	46,9	3.425,0	1.607,2	442,3	591,6	45,2	436,7	833,4	725,7	2.442,0	173,6	113,9	6.150,8
2010P	168,9	68,2	260,7	1.084,7	140,4	1.235,4	419,4	15,3	45,1	3.450,3	1.572,0	453,9	572,4	29,0	451,3	825,6	708,1	2.398,6	171,6	103,5	6.116,4
2011P	198,1	33,7	263,0	1.066,6	141,9	1.216,2	343,7	16,2	53,9	3.348,1	1.585,8	472,3	575,1	29,9	445,3	817,2	706,4	2.405,4	168,8	108,4	6.026,7
2012E	194,3	32,7	238,8	1.123,2	133,4	1.048,2	369,8	12,2	53,9	3.238,5	1.552,5	469,9	546,3	29,2	436,4	823,9	717,0	2.377,1	165,9	105,8	5.887,9

Notas: p – provisório

E - estimativa

Fonte: INEc)

#### 4. Índices de valor, de quantidades e de preços; taxas de variação nominais e reais

O conceito de taxa de crescimento média anual continua válido. Só que importa agora distinguir taxas nominais ou em valor, de taxas reais, em volume ou em quantidade. Exemplifiquemos:

Cálculo da taxa de crescimento média anual da Produção do ramo agrícola no período 2000 a 2012:

Produção do ramo agrícola 2012 p. correntes (estimativa):  $6343,1 \times 10^6 \text{ €}$

Produção do ramo agrícola 2000 p. correntes:  $6099,9 \times 10^6 \text{ €}$

Produção do ramo agrícola 2012 p. constantes: (estimativa):  $5887,9 \times 10^6 \text{ €}$

Produção do ramo agrícola 2000 p. constantes:  $5926,0 \times 10^6 \text{ €}$

t. c. m. anual nominal:

$$1 + r = (6343,1/6099,9)^{1/12}$$

$$r = 1,00326 - 1 = 0,0023 \text{ ou seja } 0,33\%$$

t. c. m. anual real (em volume ou em quantidade):

$$1 + r = (5887,9/5926,0)^{1/12}$$

$$r = 0,9995 - 1 = -0,0005 \text{ ou seja } -0,05\%$$

**Comentário:** Em média, a Produção do ramo agrícola cresceu cerca de 0,33 % ao ano em valor (ou em termos nominais) e - 0,05 % em volume (em quantidade ou em termos reais).

As séries dos quadros 3.1 e 3.2 permitem calcular três novos tipos de índice: Índice de valor, Índice de quantidades e Índice de preços. Para calcular estes índices vamos tomar como base o ano de 2006, ano com base no qual foram construídas as séries a preços constantes.

**Trabalhando a série a preços correntes obtemos o índice de valor:**

**Índice de valor da produção do ramo agrícola**

$$I_{v12,06} = \text{Produção do ramo agrícola em 2012 a preços correntes} / \text{Produção do ramo agrícola em 2006 a preços correntes} = (6343,1 / 6040,5) \times 100 = 105,0$$

### **Leitura da série em índice:**

- O índice de valor acima calculado diz-nos que a Produção do ramo agrícola aumentou 5% entre 2006 e 2012. Terá sido este aumento resultante do aumento das quantidades produzidas? Ou dos preços? Ou de ambos?
- O índice de valor por si só não permite esclarecer estas questões.
- Considerar para além da série a preços correntes, a série a preços constantes, vai-nos permitir perceber o que se passou.

### **Índice de Quantidades da produção do ramo agrícola:**

$I_{q12,06} = \text{Produção do ramo agrícola em 2012 a preços constantes de 2006} / \text{Produção do ramo agrícola em 2006 a preços constantes de 2006} = (5887,9/6040,3) \times 100 = 97,5$

Este índice dá-nos a evolução em termos de quantidade (ou em volume) da Produção do ramo agrícola, indicando que ela registou naquele período uma taxa de variação igual a -2,5%.

Vejamos agora o contributo dos preços para a variação em valor.

Demonstra-se que, verificadas determinadas condições, a partir dos dois índices calculados anteriormente se pode obter um índice de preços a partir da seguinte relação:

### **Índice de Preços da produção do ramo agrícola:**

$I_{p12,06} = (I_{v12,06} / I_{q12,06}) \times 100 = (105,0/97,5) \times 100 = 107,7$

No período de 2006 a 2012 os preços agrícolas cresceram em **termos nominais** cerca de 7,7%.

Mais à frente será explicada a diferença entre variação nominal e real dos preços.

O índice de preços obtido designa-se por **índice de preços implícitos** neste caso da Produção do ramo agrícola. Ele pode também ser obtido directamente a partir das duas séries dividindo o valor da Produção a preços correntes pelo valor da produção a preços constantes do mesmo ano:  $(6343,1/5887,9) \times 100 = 107,7$ .

### Exercícios:

- a) Escolha um produto e calcule os respectivos índices de valor, volume e preços, para o período 2006 e 2012. Comente a evolução observada.
- b) Calcule para o mesmo período as taxas de crescimento médio anual nominal e real. Comente.

## 5. Deflação de séries de preços e de rendimentos

Vimos anteriormente que a partir de duas séries relativas a uma mesma variável com expressão monetária, como a Produção do ramo agrícola, podíamos obter um índice de preços que se designa por índice de preços implícitos, neste caso particular, da Produção do ramo agrícola. Por vezes conhecemos apenas a variável em termos nominais e o índice de preços correspondente. Neste caso bastará dividir o valor nominal ou a preços correntes pelo respectivo índice de preços para obtermos o valor real:

$$X_t^r = X_t^n / I_{t,b}^p$$

Esta operação que permite a passagem de uma variável expressa em termos nominais para termos reais designa-se por **deflação**. Ao deflacionar estamos a retirar àquela variável a influência da variação dos preços. O índice de preços usado para deflacionar chama-se **deflator**. Neste caso o  $I_{t,b}^p$  é o deflator da série da Produção do ramo agrícola.

A noção de deflação é também útil para distinguir entre evolução de preços ou de rendimentos em termos nominais e em termos reais.

Exemplo: suponhamos que pretendemos analisar a evolução dos preços da cevada para malte entre 2001 e 2011, respectivamente 13,96€ e 19,91€ (INE, Estatísticas Agrícolas, 2003 e 2011).

Neste caso o  $I_{t,b}^p$  expressa a evolução temporal dos preços da cevada entre b e t. Por exemplo: com base nestes preços o índice tem o valor 100 em 2001 e 142,62 em 2011. O preço da cevada, em termos nominais, cresceu cerca de 43% entre 2001 e 2011. Quer isto dizer que efectivamente os preços recebidos pelos agricultores aumentaram, assim como o seu poder de compra?

Ao analisar o comportamento dos mercados verifica-se, por exemplo, que um aumento da procura ou uma redução da oferta faz subir o preço (tudo o resto constante, nomeadamente o preço dos outros produtos e dos factores de produção, a chamada condição *ceteris paribus*).

Ora acontece que aqueles 43% de crescimento, se verificaram ao mesmo tempo que os preços dos outros bens e serviços, também se alteraram. Assim, para avaliar se houve ou não uma subida do preço da cevada, temos que comparar a evolução do índice de preços da cevada, com um índice que traduza a evolução do nível geral de preços ou inflação.

Vamos ter que deflacionar a série dos preços agrícolas nominais (ou do seu índice neste caso) para obtermos a série dos preços reais (ou deflacionados) ou a sua evolução em índice.

Um dos instrumentos estatísticos mais usado para deflacionar é o Índice de Preços no Consumidor (IPC), o qual é uma média ponderada das variações de preços a retalho, de um vasto conjunto de bens e serviços consumidos pelas famílias. É com base no IPC que é calculada a taxa de inflação.

Outro índice muito usado para deflacionar é o Índice de Preços Implícitos do PIB (IPIB) que se obtém das Contas Nacionais dividindo o PIB de um determinado ano a preços correntes pelo PIB do mesmo ano a preços constantes.

**Quadro 5.1 - Índice de Preços no Consumidor IPC – (Base 100 2012)**

Período de referência dos dados	Índice de preços no consumidor (IPC - Base 2012) por Agregados especiais; Anual
	Localização geográfica
	Portugal
	PT
2012	100
2011	97,302
2010	93,872
2009	92,574
2008	93,354
2007	90,998
2006	88,819
2005	86,142
2004	84,224
2003	82,278
2002	79,712
2001	76,942
2000	73,72

Fonte. INE d)

Com base nos preços nominais da cevada atrás mencionados e na informação do Quadro 5.1 relativa ao IPC é fácil determinar a evolução do preço da cevada em termos reais:

$$2001 - (13,96/76,94) \times 100 = 18,14 \text{ €}$$

$$2011 - (19,91/97,3) \times 100 = 20,46 \text{ €}$$

$$\text{Taxa de crescimento} - (20,46 - 18,14)/18,14 = 0,1279$$

Em termos reais o preço da cevada cresceu 12,8% entre 2001 e 2011

Consideremos agora um exemplo de deflação de rendimentos. No Quadro 5.2 temos a evolução do ganho médio mensal (€) dos portugueses no período de 2004 a 2009:

**Quadro 5.2: Ganho médio mensal (€), por sector de actividade económica, em Portugal (áreas predominantemente urbanas)**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Sector Primário (Agricultura, Silvicultura e Pesca)	641,5	665,4	685,7	740,2	753,7	783,6
Sector Secundário (Indústria, Construção, Energia e Água)	830,2	870,0	847,5	917,9	961,0	992,3
Sector Terciário (Serviços)	980,1	1005,7	1031,2	1064,7	1111,1	1132,8
Total	924,2	956,3	985,4	1015,0	1061,7	1088,5

Fonte: INEe)

Com base na mera observação do quadro é possível confirmar que o ganho médio mensal nominal cresceu entre 2004 e 2009. Será que podemos afirmar que o poder de compra no total e nos diferentes sectores de actividade subiu neste período? Não. Para responder a esta questão temos mais uma vez que deflacionar esta série para obter a série dos ganhos reais (ou deflacionados). Considerando apenas os anos de 2004 e 2009 obtém-se os seguintes valores:

Sector Primário:

$$2004 - (641,5/84,22) \times 100 = 711,48 \text{ €}$$

$$2009 - (783,6/92,57) \times 100 = 789,9 \text{ €}$$

Sector Secundário:

$$2004 - (830,2/84,22) \times 100 = 985,75 \text{ €}$$

$$2009 - (992,3/92,57) \times 100 = 1071,95 \text{ €}$$

Sector Terciário

2004 –  $(980,1/84,22) \times 100 = 1163,73\text{€}$

2009 –  $(1132,8/92,57) \times 100 = 1223,72\text{€}$

Total:

2004 –  $(924,2/84,22) \times 100 = 1097,36\text{€}$

2009 –  $(1088,5/92,57) \times 100 = 1175,87\text{€}$

No conjunto da economia portuguesa o ganho médio real cresceu cerca de 7%. Sendo que as variações observadas nos sectores de actividade foram de 11% no sector primário, 9% no secundário e 7 % no terciário.

### **Conclusões**

Muitos são os indicadores utilizados na economia e na economia agrária em particular. Muitas são também as fontes estatísticas daí a importância da sua identificação (INE; EUROSTAT, FAO, ...) Seleccionámos para este texto apenas aqueles que mais usamos no ensino e também em publicações oficiais de organismos públicos da área da economia agrária. Mas por mais sofisticado que seja o indicador ou o modelo, a decisão política, para ser eficaz e eficiente, não pode assentar exclusivamente nos números. É preciso conhecer a realidade, a sua história a evolução do contexto político e social.

### **Bibliografia:**

Chaves, C., et al. (2000), “Instrumentos estatísticos de apoio à economia: conceitos básicos”, McGraw Hill, Lisboa.

Constâncio, M. (1989), “Noções básicas de economia”, Publicações Dom Quixote/IAPMEI, Lisboa.

INEa)

[http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&userLoadSave=Load&userTableOrder=173&tipoSelecao=1&contexto=pq&selTab=tab1&submitLoad=true](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&userLoadSave=Load&userTableOrder=173&tipoSelecao=1&contexto=pq&selTab=tab1&submitLoad=true), acedido em 10 de Maio de 2013.

INEb)

[http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=cn\\_quadros&boui=95392532](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=cn_quadros&boui=95392532), acedido em 23 de Setembro de 2013.

INE (2004), Estatísticas Agrícolas 2003 ([www.ine.pt](http://www.ine.pt))

INE (2012), Estatísticas Agrícolas 2011 ([www.ine.pt](http://www.ine.pt))

INEc)

[http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=cn\\_quadros&boui=95392496](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=cn_quadros&boui=95392496),  
acedido em 23 de Setembro de 2013.

INEd)

[http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0003863&contexto=bd&selTab=tab2](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0003863&contexto=bd&selTab=tab2),  
acedido em 23 de Setembro de 2013.

INEe)

[http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0006098&contexto=bd&selTab=tab2](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0006098&contexto=bd&selTab=tab2),  
acedido em 23 de Setembro de 2013.

James, R., Levy, M-L, Ewencyk, S. (1991), « Comprendre l'information économique et sociale. Guide méthodologique" (2<sup>ème</sup> ed.), Hatier, Paris.