

esperado era janeiro de 2009. ii) O pico ficou 13% abaixo do esperado, chegando a R\$ 38,20 (a preços de abril/2011) em outubro de 2008. Em dólares, entretanto, o preço ultrapassou em 80% do valor esperado. iii) A queda mais intensa foi retardada em um ano, que deveria ter ocorrido no final de 2009 e início de 2010 e não um ano depois, como ocorreu. Estes pequenos desvios foram provocados pela expressiva valorização do dólar durante este período e pelo reconhecimento, por parte da CONAB, de um estoque de arroz bem maior do que aquele que constava nas cifras oficiais.

Em relação à projeção para o próximo pico, sempre no pressuposto de que o comportamento cíclico observado desde 1994 não se modifique, o próximo pico deverá ser formado no início de 2014, cinco anos após o pico anterior, desconsiderando o desvio de três meses observado no último pico. Quanto ao preço no pico, ele deverá sofrer um desconto próximo a 4% ao ano (21,7% em cinco anos) em relação ao do último pico, que teria sido de R\$ 43,90 (em cima da linha superior do canal de baixa) não fosse o desvio, para menos, de 13%. Portanto, o preço no próximo pico deverá estar em torno de  $43,90/1,217 = R\$ 36,10$ , em cima da linha superior do canal da baixa. E o próximo fundo deverá ser formado em meados de 2016, cinco anos após o último fundo, sendo que este está projetado para meados de 2011. Quanto ao preço no fundo, ele também deverá sofrer um desconto de cerca de 4% ao ano em relação ao de meados de 2011. Portanto, o preço no próximo fundo deverá estar em torno de  $R\$ 19,50/1,217 = R\$ 16,00$ , em cima da linha inferior do canal de baixa. Tanto para o pico como para o fundo, os preços foram corrigidos para abril de 2011 e, portanto, devem ser atualizados pelos IGP-DI da FGV até o mês de ocorrência do pico ou do fundo.

### CONCLUSÕES

À luz do comportamento cíclico do preço do arroz observado desde o ano de 1975 (36 anos), conclui-se que a crise do arroz de 2011 não é nova e era previsível.

As projeções feitas em 2007 em relação à formação de um pico no início de 2009 e de um fundo em meados de 2011 se confirmaram, embora com alguns pequenos desvios no prazo e no preço do pico, provocados por uma expressiva desvalorização do dólar no período e pela descoberta de um estoque que o mercado não contava.

Se o comportamento histórico do preço do arroz não se alterar o próximo pico deverá ocorrer no início de 2014, com um preço de R\$ 36,10, e o próximo fundo deverá ocorrer em meados de 2016, com o preço projetado em R\$ 16,00. Como estes valores, tanto para o pico como para o fundo, referem-se a Abril de 2011, o preço no pico lá no início de 2014 deve ser acrescido da inflação do período (abril de 2011 a início de 2014), o mesmo valendo em relação ao fundo em 2016.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINI, I.A.; SILVA M.C. **Projeções para o preço do arroz: uma análise gráfica.** In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5., REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 27., 2007, Pelotas. Anais..., 2007. v. 2. p. 225-227.  
EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA (EPAGRI). **Mercado agrícola.** Disponível em: [HTTP://www.epagri.sc.gov.br/precos](http://www.epagri.sc.gov.br/precos), acessado em 13 de junho de 2011.

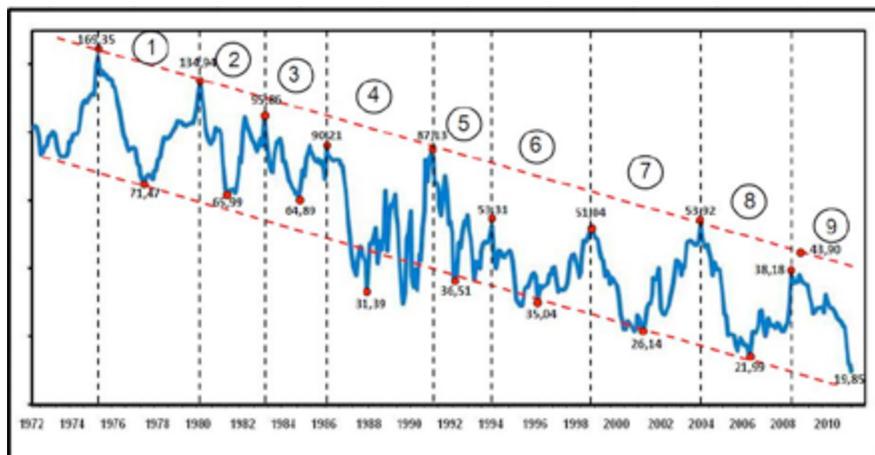


Gráfico 1 – Os ciclos de preço do arroz entre 1975 e 2011, a preços de abril/2011.  
OBS.: O preço foi corrigido pelo IGP – FGV

## ORIENTAÇÃO REGIONAL DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE ARROZ, 2001 A 2011

Alcido Elenor Wander<sup>1</sup>; Carlos Magri Ferreira<sup>2</sup>; Rodrigo da Silva Souza<sup>3</sup>; Maria Izabel dos Santos<sup>4</sup>

Palavras-chave: comércio exterior, mercado internacional de arroz,

### INTRODUÇÃO

Aproximadamente 5 a 6% do arroz produzido no mundo é exportado. Com um “consumo aparente” superado pela produção nas safras 2003/2004 e 2004/2005, o Brasil conseguiu aumentar suas exportações de arroz, principalmente a partir de 2005, mesmo tendo voltado a ser deficitário nas safras 2006/2007 a 2008/2009. O arroz exportado pelo Rio Grande do Sul tem sido o mais competitivo internacionalmente (FERNANDES et al., 2008).

Em 2005 e 2006, o país exportou basicamente produto de qualidade e valor inferiores, ficando o valor médio da tonelada exportada muito abaixo do preço médio mundial para o arroz de referência (*US 2/4 Long Grain*). Já a partir de 2008 o país passou a exportar arroz de melhor qualidade, cujo valor também foi maior, impulsionado, também, pelas cotações mais elevadas do arroz transacionado internacionalmente. Tomando-se o arroz de referência como parâmetro, o arroz exportado pelo Brasil ainda é de qualidade e preços inferiores ao padrão *US 2/4 Long Grain* (Tabela 1).

Tabela 1. Exportações brasileiras de arroz (quantidade e valor) e sua relação com o preço médio internacional para um tipo de arroz de referência (*US 2/4 Long Grain*), 2001 a abril/2011.

Ano	Quantidade de arroz exportado (kg) <sup>1</sup>	Valor das exportações de arroz (US\$ FOB) <sup>1</sup>	Valor médio das exportações brasileiras de arroz (US\$/t) <sup>2</sup>	Valor médio "US 2/4 Long Grain" (US\$/t) <sup>3</sup>
2001	22.128.957	5.544.774	250,57	253
2002	30.233.645	6.108.859	202,05	198
2003	19.779.559	4.962.310	250,88	274
2004	36.872.749	7.659.880	207,74	358
2005	272.536.518	56.777.194	208,33	304
2006	290.440.019	59.872.132	206,14	384
2007	201.477.019	53.360.405	264,85	442
2008	518.076.504	311.634.715	601,52	757
2009	602.120.229	267.551.674	444,35	553
2010	430.486.361	162.758.208	378,08	551
2011*	240.836.769	110.315.807	458,05	549

\*Janeiro a Abril.

Fonte: <sup>1</sup>MDIC (2011) (10061010 - ARROZ ("PADDY") COM CASCA, PARA SEMEADURA a 10064000 - ARROZ QUEBRADO (TRINCA DE ARROZ)); <sup>2</sup>Cálculo dos autores; <sup>3</sup>DEL VILLAR (2011).

Porém, restam dúvidas sobre a persistência dos números favoráveis de 2008 e 2009, haja vista que o país voltou à autossuficiência em 2008/2009 e 2010/2011, o que tem gerado

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Economia Agrícola. Embrapa Arroz e Feijão, Rod. GO-462, Km 12, Fazenda Capivara, CEP 75375-000 Santo Antônio de Goiás - GO, awander@cnpaf.embrapa.br.

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Desenvolvimento Sustentável, Embrapa Arroz e Feijão, magri@cnpaf.embrapa.br.

<sup>3</sup> Economista, Mestrando em Agronegócio. Universidade Federal de Goiás, rodrigossouza\_13@hotmail.com.

<sup>4</sup> Economista, Mestranda em Economia. Universidade Federal da Bahia, izabel594@hotmail.com.

preços muito baixos ao produtor. Wander et al. (2009) indicaram o Oriente Médio como um mercado interessante para ser considerado entre os potenciais destinos. Assim, após a identificação dos principais importadores mundiais de arroz nos anos 2006 a 2008, o presente trabalho objetiva estimar a direção das exportações brasileiras de arroz para estes mercados no período de 2001 a 2011.

Para tanto foi utilizado o Índice de Orientação Regional (IOR), que indica a direção que as exportações de arroz vêm tomando ao longo de um período. Os blocos considerados para este cálculo são Oriente Médio, União Européia e África, em virtude de sua importância, em termos de comércio no cenário internacional e como potenciais destinos das exportações brasileiras de arroz.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para avaliar a inserção do Brasil no mercado mundial, foram identificados os cinco países maiores importadores de arroz ("rice +") nos anos de 2006 a 2008, considerando a média destes três anos, junto a FAO (2011) (Tabela 2).

Tabela 2. Cinco países maiores importadores de arroz ("rice +"), em quantidade (toneladas) e valor (US\$ 1.000), média 2006-2008.

Em quantidade				Em valor			
Pos.	País	Toneladas	Região*	Pos.	País	US\$ 1.000	Região*
1º	Filipinas	2.073.531	AS	1º	Emir. Arab. Unid.	876.921	OM
2º	Irã	1.067.643	OM	2º	Arábia Saudita	785.021	OM
3º	Emir. Arab. Unid.	1.032.674	OM	3º	Irã	640.320	OM
4º	Arábia Saudita	961.815	OM	4º	Filipinas	596.142	AS
5º	Senegal	930.336	AF	5º	Malásia	470.658	AS

\* AF = África, AS = Ásia, OM = Oriente Médio.  
Fonte: FAO (2011).

Considerando que o mercado asiático se apresenta como pouco atrativo para o arroz brasileiro, aparecem como alternativas interessantes os países do Oriente Médio, da África e da Europa. O Oriente Médio, por ter grandes importadores como os Emirados Árabes Unidos, a Arábia Saudita e o Irã. A Europa por ter um déficit considerável em arroz e a África por ter apresentado um déficit crescente nos últimos anos, especialmente para arroz de valor mais baixo.

A fim de medir o grau de penetração do arroz brasileiro nos mercados do Oriente Médio, Europa (União Européia) e África, utilizou-se o Índice de Orientação Regional (IOR) proposto por Yeats (1997) com alguns ajustes, estimado conforme a Equação 1:

$$IOR = (X_{ij} / X_{tr}) / (X_{oj} / X_{to}) \quad (1)$$

Onde:

- $X_{ij}$  = Valor das exportações brasileiras de arroz  $j$  intrabloco  $r$ ;
- $X_{tr}$  = Valor total  $t$  das exportações brasileiras intrabloco  $r$ ;
- $X_{oj}$  = Valor das exportações brasileiras de arroz  $j$  extrabloco  $o$ ;
- $X_{to}$  = Valor total  $t$  das exportações brasileiras extrabloco  $o$ .

Seu resultado situa-se entre zero e infinito, sendo que:

- $IOR < 1$ : o arroz brasileiro possui uma penetração menor no mercado considerado, se comparado aos demais mercados em conjunto.
- $IOR = 1$ : a penetração do arroz brasileiro no mercado considerado é a mesma que no mundo com um todo.
- $IOR > 1$ : o arroz brasileiro possui uma penetração maior no mercado considerado do que no mundo como um todo.

O IOR precisa ser considerado a partir de uma série histórica. Se os valores do IOR

forem crescentes ao longo do tempo, isto demonstrará uma tendência a exportar intrabloco. Se, por outro lado, o IOR for decrescente, indicará que as exportações estão se direcionando para fora do bloco analisado. Diversos fatores, como custo de transporte, vantagens comparativas, ou barreiras comerciais são determinantes da orientação regional dos fluxos comerciais, e comparações do IOR ao longo do tempo são úteis para a análise das transformações nesta orientação geográfica (WAQUIL et al., 2004).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O IOR das exportações brasileiras de arroz para o Oriente Médio, União Européia e África são apresentadas na Tabela 3. Conforme pode ser constatado, o Brasil praticamente não exportava arroz para o Oriente Médio no início dos anos 2000. Já em 2008 e 2009 o IOR chegou a 0,33 e 0,29, respectivamente. Em 2010 o IOR caiu para 0,08, e no início de 2011 está apresentando ligeira recuperação. Isso demonstra que, apesar de ainda tímida, a exportação de arroz para países do Oriente Médio tem aumentado. Fato interessante, tendo em vista que países como Emirados Árabes Unidos, Arábia Saudita e Irã representam mercados promissores devido ao tamanho de sua demanda e poder aquisitivo.

Tabela 3. Índice de Orientação Regional (IOR) das exportações brasileiras de arroz para o Oriente Médio, União Européia e África, 2001 a abril/2011.

Ano	Índice de Orientação Regional (IOR) das exportações brasileiras de arroz para diversos destinos		
	Orientação Regional	União Européia – UE	África
2001	0,12	0,03	2,78
2002	0,00	0,05	3,10
2003	0,09	0,08	1,07
2004	0,00	0,02	13,98
2005	0,03	0,00	79,78
2006	0,03	0,01	31,19
2007	0,02	0,04	30,29
2008	0,33	0,19	20,41
2009	0,29	0,11	44,02
2010	0,08	0,12	85,57
2011*	0,21	0,30	32,66

\*Janeiro a Abril.

Fonte: Estimativa dos autores, com base em dados de MDIC (2011).

O Brasil tem exportado arroz para países da União Européia em diversos anos do período analisado. No entanto, as exportações para estes países nunca chegaram a ser significativas, uma vez que o maior IOR obtido em 2008 não ultrapassou 0,19. Nos primeiros 4 meses de 2011 o IOR foi de 0,30, demonstrando uma ligeira melhora em 2011. A União Européia não é um grande mercado, porém é deficitário e possui elevado poder de compra, o que o torna interessante para o produto de maior valor. Porém, até então, as exportações de arroz não tem sido direcionadas para a UE.

Desde a década de 90 o Brasil tem exportado arroz para países do continente africano. No entanto, estas passaram a ter uma nova dimensão a partir de 2004, quando o Brasil teve excedentes consideráveis do produto. O arroz exportado para o continente africano tem sido de valor mais baixo. Em 2005 o IOR chegou a 79,78, indicando um forte

direcionamento das exportações para este bloco. Nos anos seguintes, o IOR diminuiu, chegando a 20,41 em 2008, mas já demonstrou aumento em 2009, chegando a 44,02, e em 2010, quando atingiu 85,57, maior patamar registrado no período estudado. Em 2011, considerando de janeiro a abril, o IOR foi de 32,66.

A análise do IOR realizada confirma a forte orientação das exportações brasileiras de arroz ao continente africano, principalmente após 2004. A questão é que, como se trata de produto de qualidade e preços inferiores, as exportações não devem ficar restritas a este continente. Assim, acredita-se que uma inserção maior do arroz brasileiro em mercados como o Oriente Médio parece interessante e promissor, considerando que lá se encontram países como Emirados Árabes Unidos, Arábia Saudita e Irã, que figuram entre os maiores importadores de arroz.

## CONCLUSÃO

Apesar de o arroz brasileiro ter qualidade, as exportações do país tem tido uma forte orientação para países do continente africano, principalmente a partir de 2004. Mercado tradicionalmente de produtos de qualidade inferior. Para agregar valor as exportações, deve-se ampliar as exportações para mercados mais exigentes e que remunerem melhor. Neste caso, sugere-se que tenha como objetivo aumentar as exportações para países do Oriente Médio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEL VILLAR, P.M. Índice Osiriz (IPO) & Preços do Arroz para Exportação. Disponível em <<http://www.infoarroz.org>>. Acesso em: 10 mai. 2011.

FERNANDES, S.D.M.; WANDER, A. E.; FERREIRA, C.M. Análise da competitividade do arroz brasileiro: vantagem comparativa revelada. Rio Branco - AC: SOBER. 2008. 12p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Base de dados FAOSTAT. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 03 mai. 2011.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC). Sistema Aliceweb. Disponível em: <<http://alicesweb.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: 10 mai. 2011.

WANDER, A.E.; FERREIRA, C.M.; SOUZA, R.S.; SANTOS, M.I. Orientação regional das exportações brasileiras de arroz, 1996 a 2008. In: Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, 6., 2009, Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: Palotti, 2009. v.1. p. 506-509.

WAQUIL, P.D.; ALVIM, A.M.; SILVA, L.X.; TRAPP, G.P. Vantagens Comparativas Reveladas e Orientação Regional das Exportações Agrícolas para a União Européia. Anais do XLII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural – Dinâmicas setoriais e desenvolvimento Regional. 25 a 28 de julho de 2004. Cuiabá, MT.

YEATS, A. Does Mercosur's Trade Performance Raise Concerns about the Effects of Regional Trade Arrangements? Policy, Planning and Research Working Paper N° 1729, Washington: World Bank, fev. 1997.

## ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE SUSTENTÁVEL (IPS) DO ARROZ NOS ESTADOS BRASILEIROS

Alcido Elenor Wander<sup>1</sup>

Palavras-chave: estabilidade da produtividade, sustentabilidade, tendência da produtividade

## INTRODUÇÃO

A produtividade do arroz tem recebido muita atenção por parte de técnicos e produtores. É por meio dela que o orizicultor consegue realizar níveis satisfatórios de eficiência técnica e econômica da atividade orizícola.

Em diversos ambientes percebe-se que há variações nos níveis de produtividade, o que gera dúvidas sobre a estabilidade da produção e, indiretamente, sobre a capacidade de uma região de suprir a demanda por arroz existente em sua região, estado ou até mesmo país. Procurando entender melhor estas variações de produtividade que ocorrem entre anos, Singh et al. (1990) desenvolveram um Índice de Produtividade Sustentável (IPS), segundo o qual seria possível avaliar se o nível de produtividade de um orizicultor apresenta estabilidade ao longo dos anos ou se apresenta variações acentuadas entre as safras. Assim, adaptando o IPS de Singh et al. (1990) à realidade brasileira, este trabalho objetivou avaliar, de forma agregada, a sustentabilidade da produtividade do arroz nos estados brasileiros.

## MATERIAL E MÉTODOS

A partir da produtividade média (kg/ha) de arroz em casca nos estados de 2005 a 2009 (IBGE, 2011), foi estimado o Índice de Produtividade Sustentável (IPS) (SINGH et al., 1990) para os 27 estados brasileiros.

$$IPS = (\bar{y} - \sigma) / y_{max}$$

Onde  $\bar{y}$  é a produtividade média observada ao longo dos anos,  $\sigma$  é o seu desvio padrão estimado e  $y_{max}$  é a produtividade máxima observada em cada estado no período 2005-2009.

No cálculo do IPS, os valores negativos de  $\bar{y}$  e  $\sigma$  devem ser tomados como nulo, já que é sempre um rendimento positivo em termos de quantificação. Com esta premissa, o índice assume valores entre zero e a unidade. O desvio padrão  $\sigma$  quantifica o risco associado ao desempenho da produtividade  $\bar{y}$ . Quando  $\sigma = 0$  e  $y_{max} = \bar{y}$ , IPS = 1. Esta seria uma produção ideal. Esta forma de produção proporciona consistente rendimento máximo todos os anos. Mas, invariavelmente, o  $\sigma$  do sistema biológico é sempre maior que zero, uma vez que existe variação no rendimento ao longo dos anos por causa da variação na distribuição das chuvas e outros fatores.

Se o desvio padrão é muito elevado, então o valor do índice será menor, indicando, assim, a natureza instável do sistema de produção praticado no estado. No caso, quando não há diferença significativa nas variações associadas com cada estado ao longo dos anos, o índice é proporcional aos valores médios dos tratamentos.

Para generalizar as interpretações dos valores do índice, deve haver número suficiente de anos representando a gama de variações comumente observada em um determinado local. Além disso, a caracterização do ambiente é importante para a interpretação do índice, especialmente quando se comparam os valores do índice em locais diferentes.

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Economia Agrícola. Embrapa Arroz e Feijão, Rod. GO-462, Km 12, Fazenda Capivara, CEP 75375-000 Santo Antônio de Goiás - GO, [awander@cpaf.embrapa.br](mailto:awander@cpaf.embrapa.br).

Mas os possíveis resultados são:

- Média de produtividade alta e desvio padrão baixo;
- Média de produtividade alta e desvio padrão alto;
- Média de produtividade baixa e desvio padrão baixo;
- Média de produtividade baixa e desvio padrão alto;

A última e a primeira situação são claramente distinguidas pelo índice IPS. A primeira situação leva ao alto valor e a quarta situação leva à baixa cotação do índice. Em alguns casos o índice pode deixar de distinguir entre a segunda e a terceira situação. Na segunda situação, os tratamentos são sensíveis e instáveis, enquanto que na terceira eles não são sensíveis, mas estáveis.

Quando o índice apresenta valores semelhantes para a segunda e terceira situação, a seleção dos tratamentos depende de algumas restrições da média de produtividade  $\bar{y}$  e do desvio padrão  $\sigma$ . O agricultor de risco aversivo pode selecionar o tratamento com  $\bar{y}$  maior. No entanto, IPS denota o rendimento mínimo garantido como um percentual para a máxima produtividade. O índice IPS ajudará a avaliar os sistemas de produção em função do índice.

Complementarmente, foi estimada a taxa de crescimento da produtividade no período 2005 a 2009 para todos os estados brasileiros. Adicionalmente, foi estimada uma tendência (regressão linear), tentando identificar o comportamento das produtividades ao longo do ano, visto que o IPS valoriza a estabilidade, mas na realidade, um crescimento contínuo pode ser ainda mais desejável.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Índice de Produtividade Sustentável (IPS) do arroz estimado para os 27 estados brasileiros é apresentado na Tabela 1. O IPS do arroz no Brasil foi de 0,80.

Tabela 1. Índice de Produtividade Sustentável (IPS) do arroz nos estados brasileiros, em ordem decrescente.

Brasil e UF	Produtividade (kg/ha)					Desvio-padrão	IPS	Ranking de produção	
	2005	2006	2007	2008	2009				Média
ES	2.912	2.948	2.983	2.926	2.969	2.948	29,35	0,98	25
SC	6.984	6.943	6.933	6.649	6.949	6.892	136,97	0,97	2
MG	2.264	2.161	2.183	2.184	2.247	2.208	44,91	0,96	12
RJ	3.525	3.435	3.398	3.437	3.602	3.479	82,92	0,94	24
MT	2.651	2.576	2.572	2.846	2.825	2.694	133,16	0,90	3
RR	5.138	5.056	5.578	5.718	5.504	5.399	287,49	0,89	14
MA	1.277	1.395	1.354	1.466	1.326	1.364	71,55	0,88	4
RS	6.067	6.631	6.737	6.886	7.187	6.702	411,88	0,88	1
RO	2.248	1.993	2.053	2.172	2.314	2.156	133,10	0,87	11
SE	4.383	4.563	4.627	5.089	4.979	4.728	295,71	0,87	17
PA	2.116	1.908	1.901	1.844	1.937	1.941	103,37	0,87	6
MS	4.362	4.453	4.956	5.319	5.315	4.881	457,81	0,83	9
GO	2.025	1.999	2.112	2.365	2.453	2.191	205,90	0,81	7
AC	1.316	1.307	1.287	1.571	1.528	1.402	136,09	0,81	18
PE	5.115	4.300	4.393	5.496	5.371	4.935	555,47	0,80	19
SP	2.890	2.865	3.280	3.625	3.718	3.276	398,46	0,77	15
TO	2.340	2.159	2.511	2.687	2.940	2.527	302,83	0,76	5
CE	2.602	3.130	2.180	2.980	2.685	2.715	368,22	0,75	13
AP	1.227	900	840	1.083	1.114	1.033	159,40	0,71	26
AM	1.378	1.457	1.887	2.026	1.797	1.709	279,72	0,71	22
PR	2.296	2.895	3.215	3.676	3.826	3.182	617,90	0,67	10
PI	1.293	1.418	955	1.686	1.645	1.399	296,49	0,65	8
RN	2.502	2.484	3.565	3.586	4.035	3.234	702,39	0,63	21
AL	3.817	3.938	4.091	4.137	5.804	4.357	818,55	0,61	20
PB	921	1.408	713	1.297	1.238	1.115	288,68	0,59	23
BA	2.376	1.130	1.663	1.565	1.768	1.700	448,91	0,53	16
DF	3.333	1.000	3.652	-	1.508	2.373	1.315,40	0,29	27
Brasil	3.369	3.879	3.826	4.231	4.404	3.942	400,85	0,80	-

Fonte: Dados de produtividade do IBGE (2011). IPS resultado da pesquisa.

Percebe-se que não existe uma relação entre os estados com maior IPS e aqueles com a maior produtividade média no período analisado. Estados grandes produtores de arroz não necessariamente apresentaram o maior IPS. É o caso do RS, que é o maior produtor

nacional, mas que obteve IPS de 0,88.

O maior valor para o IPS foi encontrado para o Espírito Santo (IPS=0,98), chegando bem próximo do valor máximo possível, que é 1,00. Já o menor valor foi obtido pelo Distrito Federal (IPS=0,29).

Considerando o IPS, os estados que apresentaram níveis de produtividade mais estáveis (IPS  $0,9 \leq 1,0$ ), estão o Espírito Santo, Santa Catarina, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Mato Grosso. Um segundo grupo de estados, que tiveram uma estabilidade pouco menor (IPS  $0,80 \leq 0,89$ ), é formado por Roraima, Maranhão, Rio Grande do Sul, Rondônia, Sergipe, Pará, Mato Grosso do Sul, Goiás, Acre e Pernambuco.

Como o IPS elevado está associado à manutenção dos níveis de produtividade, foram calculados a taxa de crescimento da produtividade no período 2005-2009, bem como o coeficiente de regressão linear da produtividade, os quais são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Taxa de crescimento da produtividade do arroz nos estados e coeficiente de regressão linear, 2005 a 2009.

Unidade da Federação	Evolução da produtividade 2005-2009		Grupo de estados e suas características	
	Taxa de crescimento (%) <sup>(*)</sup>	R-Quadrat da Regressão linear (R <sup>2</sup> ) <sup>(**)</sup>		
PR	66,64%	0,9660	Grupo 1: Crescimento positivo, tendência quase linear da produtividade no período analisado	
SP	28,65%	0,9191		
RS	18,46%	0,9174		
MS	21,85%	0,9165		
Brasil	30,72%	0,9127		
GO	21,14%	0,8806	Grupo 2: crescimento positivo, com pequenas variações na tendência	
RN	61,27%	0,8803		
SE	13,60%	0,8438		
TO	25,64%	0,8140		
AL	52,06%	0,6497		Grupo 3: crescimento positivo no período, com tendência positiva, porém, com muitas variações
AC	16,11%	0,6389		
AM	30,41%	0,6325		
RR	7,12%	0,5878		
MT	6,56%	0,5385		
PA	-8,46%	0,4167	Grupo 4: crescimento positivo ou negativo no período, sem tendência clara	
PI	27,22%	0,2687		
ES	1,96%	0,2457		
PE	5,00%	0,2364		
DF	-54,76%	0,2230		
SC	-0,50%	0,1766		
MA	3,84%	0,1395		
RO	2,94%	0,1365		
RJ	2,18%	0,0885		
PB	34,42%	0,0821		
BA	-25,59%	0,0757		
AP	-9,21%	0,0018		
MG	-0,75%	0,0015		
CE	3,19%	0,0000		

\* Taxa de crescimento da produtividade no período 2005-2009. \*\* R<sup>2</sup> considerando regressão linear simples.

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme apresentado na Tabela 2, o Grupo 1 é formado por estados que apresentaram crescimento quase linear e positivo da produtividade no período analisado. Neste grupo estão o Paraná, São Paulo, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul, além do próprio Brasil como um todo.

Um segundo grupo de estados apresentou crescimento positivo da produtividade no período estudado, com pequenas variações na tendência. Neste grupo estão Goiás, Rio Grande do Norte, Sergipe e Tocantins.

Um terceiro grupo de estados, que também teve uma evolução positiva da produtividade no período, mas com muitas variações ao longo dos anos, é formado por Alagoas, Acre, Amazonas, Roraima e Mato Grosso. O quarto grupo é formado por estados que tiveram evolução positiva ou negativa da produtividade, porém sem tendência definida, com grandes oscilações ao longo dos anos, é formado pelos estados do Pará, Piauí, Espírito Santo, Pernambuco, Distrito Federal, Santa Catarina, Maranhão, Rondônia, Rio de Janeiro, Paraíba, Bahia, Amapá, Minas Gerais e Ceará.