

Ajuste de distribuições para preços recebidos pelos agricultores de soja da cidade de São Paulo

Kamylla Rodrigues Leandro¹

Marcelo Tavares²

1 Introdução

No Brasil, a atividade agrícola destaca pela participação ativa na construção do Produto Interno Bruto (PIB). O agronegócio é o setor mais representativo na economia nacional brasileira, com uma participação de aproximadamente um terço do PIB do país, segundo Pacheco *et al.* (2012).

Em sequência o setor de maior destaque foi o de venda de grãos, que obteve um montante final de negociação até o primeiro trimestre de 2013 no valor de US\$ 3,66 bilhões, o destaque como principal produto comercializado é a soja em grãos, que foi responsável pela expressiva quantia de US\$ 2,43 bilhões, representado então por 66,3% de todo o valor (MAPA, 2013).

A soja é a cultura agrícola brasileira que mais cresceu nas últimas três décadas, ela firmou-se como um dos produtos mais destacados da agricultura nacional e na balança comercial, o aumento de sua produtividade está associado aos avanços tecnológicos. O grão é componente essencial na fabricação de rações animais e com uso crescente na alimentação humana encontra-se em expansão no mercado.

O conhecimento das distribuições de probabilidades associadas aos dados de preço da soja é de extrema importância para que procedimentos estatísticos adequados possam ser aplicados com base nas distribuições que melhor se ajustam.

Portanto, o objetivo de trabalho verificar quais distribuições de probabilidades contínuas, melhor se ajusta aos valores mensais de preços de soja deflacionados.

2 Material e Métodos

O presente trabalho analisa os preços recebidos pelo agricultor de soja da cidade de São Paulo – SP. A análise foi realizada com base no histórico de preços médios mensais, coletados pelo IEA-SP, abrangendo o período de janeiro de 1995 a dezembro de 2013.

¹ FAMAT/UFU. e-mail: milarodrigues@est.ufu.br

² FAMAT/UFU. e-mail: mtavares@ufu.br

Para avaliar os preços de um produto agropecuário de uma série histórica, necessita-se medir os valores reais sem inflação, que são obtidos deflacionando-se os valores com inflação (valores nominais), por meio de um índice geral de preços.

Para o deflacionamento dos preços nominais, foi utilizado o Índice Geral de Preços (IGP-DI), calculado pela Fundação Getúlio Vargas, por ser um índice que reflete no comportamento dos preços do agronegócio. Por fim, buscou-se um bom ajustamento das distribuições dos preços estudados. Os dados deflacionados mensalmente foram ajustados às funções de distribuições: Weibull, Rayleigh, Lognormal e Normal, onde se verificou a distribuição que apresentou o melhor ajuste para os dados observados.

Através da Tabela 1, observam-se as funções de densidade de probabilidade das distribuições aplicadas.

Tabela 1: Funções de Densidade de Probabilidade.

Distribuição	$x)$	Parâmetros
Weibull	$\frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{x}{\beta}\right)^{\alpha-1} \exp\left[-\left(\frac{x}{\beta}\right)^\alpha\right]$	$\alpha > 0$ $\beta > 0$
Rayleigh	$\frac{x - \gamma}{\sigma^2} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x - \gamma}{\sigma}\right)^2\right]$	$\gamma \leq x < +\infty$ $\sigma > 0.$
Lognormal	$\frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{\ln(x) - \mu)^2}{2\sigma^2}\right]$	$\sigma > 0$
Normal	$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x - \mu}{\sigma}\right)^2\right]$	$\sigma > 0$ $-\infty < x < +\infty$

3 Resultados e Discussão

A estatística descritiva dos preços mensais deflacionados recebidos pelos produtores de soja, no período de janeiro de 1995 a dezembro de 2013, é apresentada na Tabela 2. As maiores estimativas médias de preços deflacionados estiveram presentes no período de outubro a dezembro. Já as medias apresentaram valores bem próximos ao longo dos meses estudados.

Tabela 2: Estatística Descritiva dos preços mensais deflacionados recebidos pelos produtores pela saca de 60 kg de soja (1995-2013).

Estatística	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Média	56,3	54,4	52,7	51,7	52,0	52,4	53,3	54,0	56,5	57,9	58,0	58,0
Desvio Padrão	10,2	8,9	9,8	10,6	10,6	9,4	9,8	10,3	11,6	12,3	11,7	11,2
Mediana	54,7	54,5	50,5	49,0	51,2	49,5	53,3	54,4	56,7	54,4	54,0	55,4
Mínimo	42,8	41,7	39,5	37,1	36,6	37,3	38,0	37,8	38,8	40,5	41,5	42,1
Máximo	79,5	75,2	80,6	83,8	81,3	69,8	68,8	79,6	85,1	84,1	83,9	83,8

Os valores apresentados na Tabela 3 referem-se aos parâmetros das distribuições ajustadas de Weibull e Rayleigh, enquanto que na Tabela 4 estão os parâmetros ajustados para as distribuições Normal e Lognormal, com os respectivos p-valores do teste de Kolmogorov-Smirnov, para verificar o ajuste das distribuições.

Tabela 3 – Parâmetros das distribuições ajustadas com os p-valores do teste de ajuste para as distribuições Weibull e Rayleigh.

Mês	Weibull			Rayleigh		
	$\hat{\alpha}$	$\hat{\beta}$	<i>p – valor</i>	$\hat{\gamma}$	$\hat{\sigma}$	<i>p – valor</i>
Jan.	6,744	58,767	0,925	39,288	13,917	0,914
Fev.	7,506	56,598	0,970	39,226	12,366	0,841
Mar.	7,360	54,429	0,762	36,402	13,389	0,606
Abr.	7,153	53,171	0,920	34,238	14,354	0,868
Mai.	6,401	53,959	0,833	33,591	14,939	0,915
Jun.	6,144	55,258	0,657	34,613	14,156	0,627
Jul.	5,793	56,521	0,661	35,234	14,442	0,657
Ago.	6,453	56,247	0,933	35,372	14,944	0,884
Set.	6,009	59,050	0,964	35,869	16,642	0,894
Out.	5,546	60,949	0,941	36,647	17,246	0,934
Nov.	5,902	60,902	0,824	37,845	16,409	0,797
Dez.	6,244	60,708	0,813	38,641	15,746	0,822

Tabela 4 - Parâmetros das distribuições ajustadas com os p-valores do teste de ajuste para as distribuições Normal e Lognormal.

Mês	Lognormal			Normal		
	$\hat{\mu}$	$\hat{\sigma}$	<i>p – valor</i>	$\hat{\mu}$	$\hat{\sigma}$	<i>p – valor</i>
Jan.	4,016	0,167	0,949	56,307	10,157	0,740
Fev.	3,985	0,151	0,888	54,442	8,855	0,697
Mar.	3,951	0,169	0,676	52,749	9,818	0,432
Abr.	3,929	0,183	0,924	51,741	10,565	0,751
Mai	3,933	0,191	0,917	52,010	10,631	0,850
Jun.	3,944	0,176	0,627	52,435	9,367	0,739
Jul.	3,960	0,181	0,573	53,312	9,765	0,452
Ago.	3,972	0,181	0,928	53,964	10,324	0,768
Set.	4,016	0,194	0,938	56,530	11,580	0,780
Out.	4,038	0,201	0,957	57,901	12,292	0,806
Nov.	4,043	0,190	0,829	58,044	11,737	0,659
Dez.	4,044	0,183	0,843	58,040	11,233	0,634

Considerando um nível nominal de significância de 0,05 podemos verificar que todas as distribuições de probabilidade analisadas ajustam-se ao preço da soja deflacionada. Entretanto, considerando a magnitude dos p-valores apresentados nas tabelas 3 e 4, verifica-se que para os meses de Fevereiro, Março, Julho, Agosto, e Setembro a distribuição que apresentou melhor ajuste dos preços recebidos pelos produtores de soja, foi à distribuição de Weibull. Para os meses de Abril, Maio, Outubro, Novembro e Dezembro a distribuição que melhor ajusta os dados é a distribuição Lognormal. Já para o mês de Junho, a distribuição que melhor se ajustou foi a Normal.

4 Conclusão

O teste de Kolmogorov-Smirnov indicou a aderência das distribuições Rayleigh, Normal, Lognormal e Weibull no nível de 0,05 de significância para os valores mensais de preço da

soja deflacionado. No entanto, não houve coincidência entre os melhores ajustes ao longo dos meses avaliados.

5 Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação de Amparo e Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

6 Referências

[1] INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Banco de Dados – Preços Médios Mensais Recebidos pelos Agricultores**. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/>.

[2] MAPA- Ministério da Agricultura e Pecuária Brasileira. **Exportações do agronegócio crescem 6% no primeiro trimestre**. 2013. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2013/04/exportacoes-do-agronegocio-crescem-6porcento-no-primeiro-trimestre /](http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2013/04/exportacoes-do-agronegocio-crescem-6porcento-no-primeiro-trimestre/).

[3] PACHECO, A. M.; SANTOS, I. R. C.; HAMZÉ, A. L.; MARIANO, R. S. G.; SILVA, T. F.; ZAPPA, V. A importância do agronegócio para o Brasil - revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária**, n.19, jul. 2012. Disponível em: <http://www.revista.inf.br/veterinaria19/revisao/RV11.pdf/>.