



*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

# Uma Digressão Sobre o Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural e as Implicações para o Futuro deste Mercado

Vitor Ozaki<sup>1</sup>

**Resumo:** Nos últimos anos, o governo federal tem incentivado o mercado de seguro rural por meio de medidas pontuais que visam o aumento da demanda e o estabelecimento de condições adequadas para as seguradoras ofertarem seus produtos. Uma dessas medidas foi o Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSP), que apresentou grande crescimento desde 2005, quando o programa começou. Entretanto, este crescimento tem se concentrado apenas no estado do Paraná. O artigo mostra que o entrave para expandir o seguro rural para outros estados não se restringe apenas ao risco relativo, mas à inexistência de uma base consolidada de dados nos municípios analisados.

**Palavras-chaves:** seguro rural, risco relativo, informação, políticas públicas.

**Abstract:** Over the last years, the federal government has been stimulating the crop insurance market through a few measures that aim to increase the demand and support insurance companies to offer their products. One of these measures was the Insurance Premium Subsidy Program (PSP) that registered an increase since the beginning of the program. However, this expressive growth has been concentrating only in the Paraná state. This article states that one of the main obstacles to expand the agricultural insurance to other states is not restricted only to the relative risk, but to the inexistence of a consolidated database in several cities.

**Key-words:** crop insurance, relative risk, information, public policies.

**Classificação JEL:** Q19.

---

<sup>1</sup> Professor do Departamento de Economia, Administração e Sociologia ESALQ/USP, coordenador do Grupo de Estudos em Seguros e Riscos (GESER/USP). E-mail: vitorozaki@gmail.com

## 1. Introdução

Em diversos países, o seguro rural tem desempenhado um papel fundamental na gestão do risco. Por exemplo, nos Estados Unidos, o seguro cobre quase a totalidade da área plantada com uma grande diversidade de produtos. O mesmo ocorre na Espanha, porém com menor variedade de produtos disponíveis. Os programas de seguro rural, em ambos os países, diferem consideravelmente quanto a suas características, mas se assemelham quanto ao forte apoio governamental direcionado aos respectivos programas (DISMUKES, 1999; DISMUKES e VANDEVEER, 2001; GLAUBER, 2004; OZAKI e SHIROTA, 2005).

No Brasil, a tendência de aumento da participação governamental no seguro rural teve início efetivamente em 2003, quando foi sancionada a lei nº 10.823. Entre outras atribuições, a lei criou o Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSP), com o objetivo de reduzir o prêmio do seguro pago por produtores rurais.

A experiência internacional mostra que, após a redução do prêmio, por meio do subsídio, houve relativo aumento da participação de produtores nos respectivos programas (GLAUBER, 2004; OZAKI e SHIROTA, 2005). Porém, seria um grande equívoco analisar a política de subvenção do prêmio isoladamente. Nos Estados Unidos e na Europa, o governo elaborou um banco de dados, com novas informações, ou com a organização de estatísticas existentes, para ser utilizado nos cálculos atuariais. Sem a análise prévia dos riscos, utilizando dados climáticos e agronômicos, é inviável iniciar qualquer operação de seguro.

De fato, o PSP tende a incentivar a demanda pelo seguro rural na medida em que reduz seu prêmio, mas, por outro lado, sem a organização de um banco de dados estatísticos específicos para o seguro rural, poderá haver distorções na alocação de recursos públicos, beneficiando aqueles estados que, embora sejam de risco mais elevado, possuem uma base de dados consolidada, com séries históricas relativamente mais longas e confiáveis, em relação a estados de menor risco, porém com a maioria das séries históricas com grande número de valores ausentes.

Este artigo tem como objetivos: i) comparar a alocação de recursos do PSP entre esses dois estados, Paraná e Mato Grosso, com base nos resultados de 2005 e 2006, fornecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa); ii) quantificar o risco relativo nos principais municípios dos dois maiores estados produtores de soja: Paraná e Mato Grosso; iii) discutir as razões que levaram à concentração do PSP em apenas um estado.

## 2. O Paradigma De Desenvolvimento Do Seguro Rural Brasileiro

Nos últimos anos, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), por meio do Departamento de Gestão de Risco Rural (Deger), tem procurado criar condições para o desenvolvimento do seguro rural. A primeira iniciativa governamental de impacto foi a criação do PSP. Apesar de a lei nº 10.823 ter sido sancionada em 2003, sua regulamentação ocorreu apenas em 2004, por intermédio do decreto nº 5.121 (OZAKI, 2008b). Para o ano de 2005, os percentuais e os limites de subvenção foram determinados pelo decreto nº 5.514/05 (Tabela 1).

**Tabela 1.** Percentuais e limites de subvenção para o ano de 2005

Culturas	Subvenção (%)	Limite por Produtor (R\$)
Algodão	40	7.000
Arroz Irrigado	30	
Feijão	50	
Milho	40	
Milho (2ª safra)	40	
Soja	30	
Trigo	40	12.000
Maçã	30	
Uva	30	

Fonte: Mapa (2008).

O decreto nº 5.514/05 foi revogado pelo decreto nº 5.782/06, que fixou novos limites e patamares de subvenção para 2006. O novo decreto ainda incluiu novas culturas, além das modalidades pecuária, florestal, e aquícola. Ainda em 2006, foi sancionado o decreto nº 6.002, que fixou percentuais para o triênio 2007 a 2009 (Quadro 1). As culturas elegíveis ao PSP permaneceram as mesmas de 2006 para o triênio 2007/09. A única diferença foi o aumento dos percentuais dos grupos 3 e 4, para 50% e 40%, respectivamente.

**Quadro 1. Percentuais e limites de subvenção para o ano de 2006 e para o triênio 2007 a 2009**

Grupos	Culturas	Subvenção (%)		Limite por Produtor (R\$)
		2006	2007/09	
1	Feijão, milho segunda safra e trigo	60		32.000
2	Algodão, arroz, aveia, canola, centeio, cevada, milho, soja, sorgo e tritcale	50		
3	Maçã e uva	40	50	
4	Abacaxi, alface, alho, ameixa, amendoim, batata,berinjela, beterraba, café, cana-de-açúcar, caqui, cebola, cenoura, couve-flor, figo, girassol, goiaba, kiwi, laranja, limão e demais cítricos, morango, nectarina, pepino, pêra, pêssego, pimentão, repolho, tomate e vagem	30	40	
	Pecuário	30		
	Florestal	30		
	Aquícola	30		

Fonte: Mapa (2008).

### 3. O Programa de Subvenção ao Prêmio (PSP)

Antes de iniciar a análise dos resultados do PSP, é importante ressaltar que as informações fornecidas pelo Mapa, nos anos de 2005 e 2006, não estão padronizadas. Em 2005, os dados estatísticos referentes ao PSP foram organizados por seguradora, tipo de cultura e por estado. Por estado, existem apenas duas variáveis: apólices emitidas e valores liberados de subvenção. Em 2006, as tabelas foram modificadas. Além das variáveis apólices emitidas e dos valores liberados de subvenção, foram incluídas: área segurada, importância segurada e prêmio do seguro.

Com o intuito de comparar os resultados de 2005 e 2006, por estado, as informações foram separadas em duas tabelas. A primeira delas, a Tabela 2, compara os valores totais da área segurada, importância segurada e prêmio do seguro. A Tabela 4 mostra o comparativo do número de apólices e o valor concedido de subvenção. Como as variáveis – área segurada, importância segurada e prêmio do seguro – aparecem desagregadas por estado apenas nos resultados de 2006, optou-se por apresentar essas variáveis separadamente na Tabela 3.

A Tabela 2 revela que a área coberta pelo PSP aumentou mais do que vinte vezes de um ano para o outro. Embora o aumento tenha sido significativo, a área segurada não chega a 2,5% da área agricultável utilizada atualmente, que é de cerca de 63 milhões de hectares, segundo estimativas dos órgãos oficiais do governo (MARQUES, 2004).

**Tabela 2.** Comparativo da área segurada total, em hectares, importância segurada total e prêmio do seguro total, em R\$, nos anos de 2005 e 2006

Área Segurada (Hectares)		Importância Segurada (R\$)		Prêmio do Seguro (R\$)	
2005	2006	2005	2006	2005	2006
68.150	1.560.349	126.637.756	2.869.325.774	8.684.372	71.119.010

Fonte: Mapa (2008).

Em 2006, a área segurada se concentrou no estado do Paraná, que respondeu por quase 64% do total, e, desse montante, a soja foi responsável por quase 90% da área.

Em relação à importância segurada e ao prêmio do seguro, também ocorreram aumentos expressivos de um ano para o outro (Tabela 2). Similarmente ao que ocorreu com a área segurada, o Paraná concentrou boa parte dos valores da importância segurada e dos prêmios em 2006, 72% e 45% respectivamente, (Tabela 3).

**Tabela 3.** Área segurada, em hectares, importância segurada e prêmio do seguro, em R\$, por estado, em 2006

Estado	Área Segurada		Importância Segurada		Prêmio do Seguro	
	Hectares	%	R\$	%	R\$	%
Total	1.560.349	100	2.869.325.774	100	71.119.010	100
Sul	1.017.149	65	2.319.752.351	81	48.200.552	68
PR	996.381	64	2.073.483.489	72	32.338.369	45
SC	3.697	0	66.253.533	2	6.838.763	10
RS	17.071	1	180.015.329	6	9.023.420	13
Sudeste	139.992	9	211.518.097	7	11.107.488	16
ES	16	0	372.500	0	10.240	0
MG	12.704	1	35.365.657	1	796.344	1
RJ	-	-	320.000	0	9.069	0
SP	127.273	8	175.459.940	6	10.291.836	14
Centro-Oeste	398.489	26	333.799.870	12	11.602.973	16
DF	1.485	0	1.179.009	0	63.828	0
GO	16.207	1	11.263.685	0	552.064	1
MT	232.051	15	204.132.100	7	6.281.804	9
MS	148.746	10	117.225.076	4	4.705.277	7
Nordeste	4.719	0	4.255.456	0	207.997	0
BA	4.719	0	4.255.456	0	207.997	0

Fonte: Mapa (2008).

A Tabela 4 compara o número de apólices e o valor concedido de subvenção, em 2005 e em 2006. Em sua totalidade, as duas variáveis aumentaram consideravelmente de um ano para o outro. Em média, a subvenção por apólice, em 2005, foi de pouco mais de R\$ 2.700,00. Em 2006, este valor se reduziu para aproximadamente R\$ 1.400,00 em razão do maior crescimento relativo do número de apólices.

**Tabela 4.** Comparativo do número de apólices, em unidades, e valor concedido de subvenção, em R\$, por estado, nos anos de 2005 e 2006

Estado	Apólices (unidades)		Subvenção (R\$)	
	2005	2006	2005	2006
Total	849	21.779	2.314.919	31.121.861
Sul	560	16.605	1.713.016	20.797.147
PR	168	14.717	173.941	14.816.402
SC	229	520	859.612	2.689.576
RS	163	1.368	679.464	3.291.169
Sudeste	115	3.524	183.479,5	4.622.067
ES	-	4	-	3.000
MG	50	214	114.531	320.619
RJ	-	1	-	2.703
SP	65	3.305	68.948	4.295.745
Centro-Oeste	174	1.627	418.422,6	5.599.339
DF	2	13	5.625	31.524
GO	10	121	14.425	256.327
MT	69	846	90.620	3.116.205
MS	93	647	307.753	2.195.282
Nordeste	-	23	-	103.308
BA	-	23	-	103.308

Fonte: Mapa (2008).

Uma análise mais profunda dos dados revela que, de um ano para o outro, a participação no valor total da subvenção concedida aumentou apenas no Paraná e em Mato Grosso. O valor passou de 7,5% para 47,6% no Paraná e de 3,9% para 10% em Mato Grosso. Destaque para o estado paranaense, que mais do que sextuplicou sua participação na subvenção total.

Ao analisar os resultados, percebe-se que, de forma geral, o PSP aumentou consideravelmente de um ano para outro. Ademais, o estado que mais se beneficiou desse crescimento foi o Paraná. Que razões levaram o estado a concentrar boa parte dos recursos da subvenção? Uma resposta intuitiva e imediata levaria a apontar o baixo risco como a principal causa do aumento do número de apólices neste estado.



Para verificar a veracidade desta afirmação, é necessário quantificar o risco no Paraná e, posteriormente, compará-lo com o risco em outro estado. A cultura escolhida para análise é a soja, pelo fato de ser a principal beneficiária do PSP. Os dois maiores estados produtores de soja são Paraná e Mato Grosso, e, portanto, a comparação será realizada entre os dois estados.

## **4. Descrição dos dados**

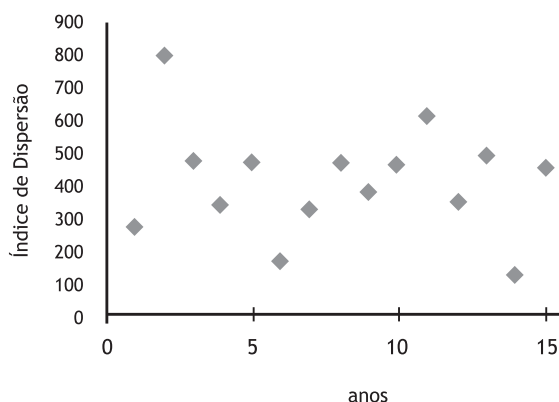
Os dados utilizados neste estudo são provenientes do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (IBGE, 2008), referentes à produção agrícola municipal, e apontam a produtividade agrícola da soja, em kg/ha, no período de 1990 a 2006. Na análise inicial, as séries de produtividade dos estados de MT e PR foram comparadas com a produtividade nacional. Posteriormente, analisou-se as séries de produtividade dos quinze maiores municípios produtores de soja de MT e PR.

## **5. Análise do risco relativo**

Inicialmente, um índice de dispersão global foi calculado para os estados do Paraná e Mato Grosso, e comparado com a produtividade brasileira. Em seguida, este índice foi comparado entre os dois estados.

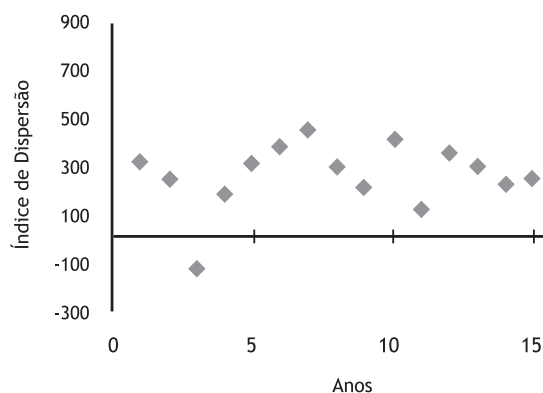
O índice de dispersão global – Brasil representa a diferença da produtividade (em kg/ha) dos estados analisados e a produtividade brasileira (Figura 1 e 2), e o índice de dispersão global – Estadual representa a diferença entre a produtividade (em kg/ha) de Mato Grosso e Paraná (Figura 3).

A Figura 1 mostra que, em todos os anos, a produtividade do estado de MT foi maior do que a produtividade nacional, com destaque para o ano de 1991. A Figura 2 revela que o estado do PR também apresentou bons resultados, porém, são inferiores aos resultados de MT. Em 1992, a produtividade do estado foi menor que a média nacional, e, em 2006, foi praticamente a mesma.



**Figura 1.** Índice de dispersão global da produtividade da soja em MT, em relação à produtividade nacional, de 1990 a 2006

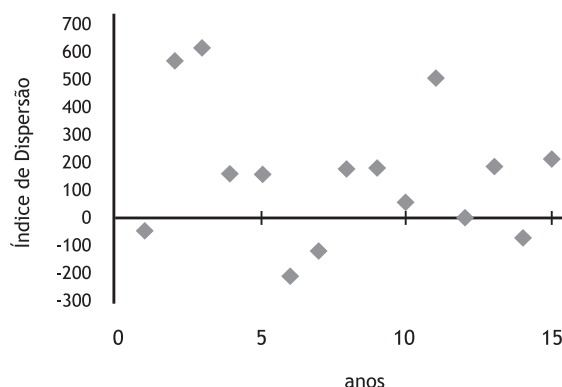
Fonte: resultados da pesquisa.



**Figura 2.** Índice de dispersão global da produtividade da soja no PR, em relação à produtividade nacional

Fonte: resultados da pesquisa.

A Figura 3 compara a produtividade entre os estados de MT e PR. Nota-se claramente que a produtividade mato-grossense foi superior à paranaense na maioria dos anos: 11 anos em 15. Ademais, percebe-se que existe certa assimetria em favor de MT, ou seja, as distâncias dos pontos ao eixo horizontal são maiores acima do eixo em relação aos pontos abaixo do eixo.



**Figura 3.** Índice de dispersão global da produtividade da soja em MT, em relação à produtividade no PR

Fonte: resultados da pesquisa.

Uma desvantagem do índice de dispersão global é que não reflete a variabilidade da série de produtividade agrícola, fundamental para quantificar o risco. Este índice mostra apenas um valor comparativo.

Uma das principais preocupações das seguradoras não são as perdas cíclicas, que ocorrem naturalmente de tempos em tempos, mas as perdas consideradas catastróficas. Para quantificar este tipo de perda, é necessário modelar o processo gerador dos dados e estimar com precisão a distribuição de probabilidade da variável analisada. Quanto mais longa a série temporal, mais precisa é a estimação.

Desta forma, uma métrica que quantifique o risco deve conter um parâmetro que capte a variabilidade temporal da variável. Naturalmente, o coeficiente de variação surge como uma medida de risco relativo. Define-se coeficiente de variação (CV) como:  $CV = (\sigma/\mu) \times 100$ , em que  $\mu$  é a média e  $\sigma$ , o desvio padrão<sup>2</sup> (OZAKI, 2008a);

Para o cálculo do CV, foram escolhidos os 15 maiores municípios produtores de soja do estado de Mato Grosso, que corresponderam a pouco mais de 65% da produção do estado em 2006, e os 15 maiores do Paraná, que totalizaram aproximadamente 20% do estado (Tabela 5).

<sup>2</sup> A vantagem de utilizar o CV baseia-se no fato de que esta métrica é adimensional, possibilitando-se a comparação entre as diferentes regiões. Por outro lado, sua utilidade se reduz consideravelmente quando o valor da média está próximo de zero. Neste caso, o CV se torna relativamente sensível a pequenas mudanças no desvio padrão. Não é o caso dos dados analisados no artigo.

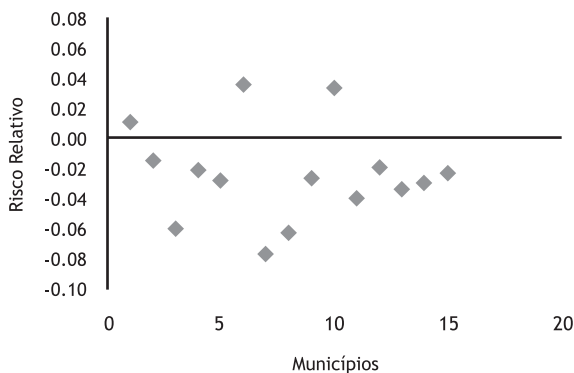
**Tabela 5.** Quinze maiores municípios produtores de soja em MT e PR

Municípios		
	MT	PR
1	Sorriso	Cascavel
2	Nova Mutum	Castro
3	Sapezal	Toledo
4	Campo Novo do Parecis	Tibagi
5	Diamantino	Assis Chateaubriand
6	Lucas do Rio Verde	Ponta Grossa
7	Nova Ubiratã	Mamborê
8	Campos de Júlio	Ubiratã
9	Primavera do Leste	Campo Mourão
10	Querência	Guarapuava
11	Ipiranga do Norte	Palotina
12	Campo Verde	Luiziana
13	Itiquira	Palmeira
14	Santa Rita do Trivelato	São Miguel do Iguaçu
15	Brasnorte	Londrina

Fonte: Mapa (2008).

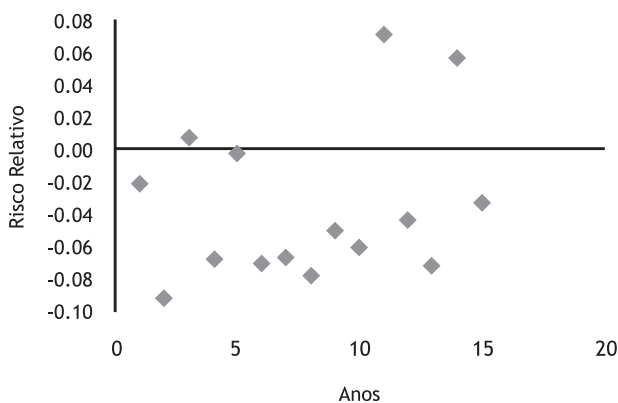
O seguinte critério de segurabilidade foi adotado para determinar o grau de risco relativo do município: se o risco relativo individual for menor do que o risco relativo agregado, então o município é considerado de baixo risco. Caso contrário, o município é de alto risco.

Considera-se risco relativo individual, o risco municipal, e o risco relativo agregado, o risco da região em que o município pertence. As Figuras 4 e 5 mostram a diferença entre o risco relativo individual e o risco relativo agregado. Assim, pontos acima do eixo horizontal representam municípios onde o risco relativo individual é maior do que o risco relativo agregado. Caso contrário, o risco relativo é menor do que o agregado.



**Figura 4.** Risco relativo dos 15 maiores municípios produtores de soja do estado de MT em relação à região Centro-Oeste

Fonte: resultados da pesquisa.



**Figura 5.** Risco relativo dos 15 maiores municípios produtores de soja do estado do PR em relação à região Sul

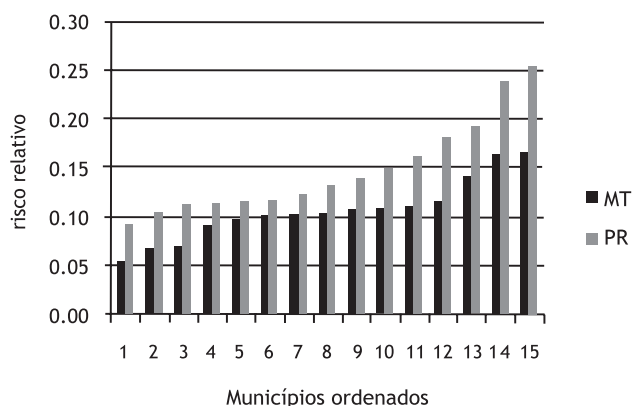
Fonte: resultados da pesquisa.

Por meio das Figuras 4 e 5, nota-se que o risco dos municípios selecionados é, em sua grande maioria, menor do que o risco agregado. Além disso, é possível ordenar os municípios segundo os níveis de risco, de acordo com a distância dos pontos ao eixo horizontal.

Em MT, o município de maior risco relativo é Lucas do Rio Verde (6), e o de menor risco relativo é o de Nova Ubiratã (7) (Figuras 4). No PR, Palotina é

o município de maior risco relativo, enquanto Castro possui o menor risco relativo.

De forma geral, existem três municípios considerados de alto risco na amostra selecionada nos dois estados. Em MT: Sorriso, Lucas do Rio Verde e Querência. No PR: Toledo, Palotina e São Miguel do Iguaçu. A forma de apresentação das figuras não permite comparar os diferentes níveis de risco relativo entre os municípios dos dois estados. Para essa finalidade, é necessário ordenar os municípios em ordem crescente (Figura 6).



**Figura 6.** Comparação do risco relativo entre os 15 maiores municípios produtores de soja em MT e PR

Fonte: resultados da pesquisa.

Por meio da Figura 6, nota-se que, para todos os municípios paranaenses analisados, o risco relativo é maior do que nos municípios mato-grossenses. Isto mostra que, de forma geral, embora a maioria dos municípios no Paraná tenha sido considerada de baixo risco, o Paraná possui risco maior do que Mato Grosso.

Com a medida de risco relativo é possível ranquear e comparar os municípios de diferentes regiões brasileiras. Entretanto, muitas vezes é importante para as empresas seguradoras quantificar de forma mais precisa a chance de ocorrência de uma possível perda. Em outras palavras, o interesse consiste em determinar qual a probabilidade de haver perdas em determinado município. Isto implica em tomar decisões quanto ao nível de exposição ao risco de cada seguradora.

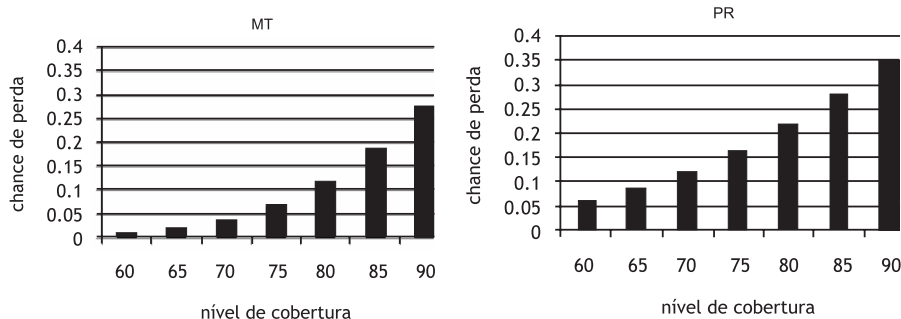
### **5.1. Cálculo da probabilidade de perda**

Define-se probabilidade de perda (PP) como a probabilidade da produtividade  $Y$  ser menor do que a produtividade garantida pela seguradora  $y^g$ , tal que:  $PP = F_Y(y^g)$ , onde  $F$  é a função de distribuição cumulativa da produtividade (GOODWIN e KER, 1998; GOODWIN e MAHUL, 2004; OZAKI, GOODWIN e SHIROTA, 2008; KER e GOODWIN, 2000).

Na proposta de seguro, o produtor pode escolher o nível de cobertura  $\lambda$  que deseja, por exemplo, 60%, 65% ou 70%. A produtividade garantida  $y^g$  é calculada multiplicando-se o nível de cobertura  $\lambda$  pela produtividade esperada  $y^e$ , que normalmente é a média da série histórica da produtividade municipal ou da propriedade, dos últimos cinco anos.

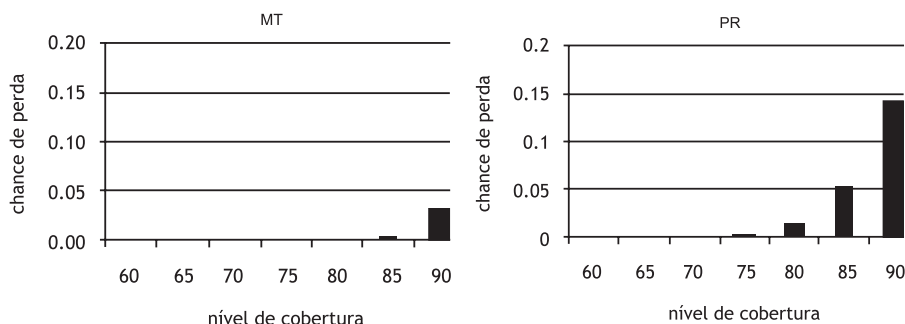
Para efetuar o cálculo de PP, supõe-se que  $Y \sim N(\mu, \sigma^2)$ , onde  $\mu$  é a média e  $\sigma^2$  a variância<sup>3</sup>. Os níveis de cobertura escolhidos foram: 60% a 90%, em múltiplos de 5. As Figuras 7 e 8 mostram as probabilidades de perda para os municípios de Lucas do Rio Verde e Nova Ubiratã, em MT, e Palotina e Castro, no PR. Nos dois estados, os municípios escolhidos foram, respectivamente, aqueles com maior e menor risco (Figuras 4 e 5).

<sup>3</sup> No sentido de não extrapolar os objetivos deste artigo, optou-se por simplificar a forma da distribuição de probabilidade supondo normalidade. Ozaki et al. (2008) realizam uma extensa revisão sobre os artigos que discutem a forma da distribuição de probabilidade da produtividade agrícola. Dentre as principais abordagens, destacam-se: paramétrica, semiparamétrica (KER and COBLE, 2003), não paramétrica (GOODWIN and KER, 1998; TURVEY and ZHAO, 1999) e a abordagem Bayes empírico não paramétrica (KER and GOODWIN, 2000). Dentro da abordagem paramétrica, diversos autores concluem que a produtividade agrícola segue uma distribuição normal (JUST and WENINGER, 1999). Entretanto, outros pesquisadores como Day (1965), Taylor (1990), Ramirez (1997), Ramirez et. al. (2003), encontraram evidências contra a normalidade. Outras sugestões incluem o uso da distribuição Beta (NELSON and PRECKEL, 1989), transformações seno hiperbólico inversas (MOSS and SHONKWILER, 1993), Gama (GALLAGHER, 1987). Sherrick et al. (2004) ajustaram a dados de produtividade individuais diversas distribuições paramétricas, como, por exemplo, a Normal, Lognormal, Beta, Weibull e Logística.



**Figuras 7.** Probabilidade de perda – Lucas do Rio Verde (MT) e Palotina (PR)

Fonte: resultados da pesquisa.



**Figuras 8.** Probabilidade de perda – Nova Ubiratã (MT) e Castro (PR)

Fonte: resultados da pesquisa.

As Figuras 7 e 8 mostram as probabilidades de perda para os municípios com maiores e menores riscos relativos, nos estados de MT e PR. Como PP varia proporcionalmente à produtividade garantida e esta, por sua vez, é função do nível de cobertura  $\lambda$ , quanto maior o nível de cobertura, maior será a probabilidade de perda.

A Figura 7 compara os municípios de Lucas do Rio Verde (MT) e Palotina (PR). Nota-se que o comportamento de PP para os dois municípios é exponencialmente proporcional ao nível de cobertura. Entretanto, Palotina



apresenta probabilidades de perda maiores do que o município mato-grossense, em todos os níveis de cobertura. Quando  $\lambda = 90\%$ ,  $PP = 0,348$ .

Nos municípios de baixo risco, Nova Ubiratã (MT) e Castro (PR), verifica-se que o município mato-grossense possui PP inferior ao de Castro. Mesmo ao nível de cobertura de 90%, o valor de PP não chega a 0,05.

## 6. Discussão

Por meio dos resultados observados, pode-se perceber que todos os municípios amostrados em MT possuem risco relativo menor se comparados ao de municípios paranaenses. Não obstante, as probabilidades de perda também se mostraram menores para os municípios de maior e menor risco, do estado de MT.

Retomando a questão do motivo pelo qual o PSP se concentrou no estado do PR em 2006, pode-se concluir que não é devido ao baixo risco dos municípios paranaenses. Este é um fato interessante que merece uma discussão mais detalhada.

Antes, porém, vale a pena comentar o processo de subscrição e precificação dos contratos de seguro agrícola. Entende-se por subscrição a análise preliminar dos riscos, resultando em aceitação ou rejeição desses riscos pelas seguradoras e, em última análise, pelas resseguradoras. A precificação, por sua vez, representa o processo de cálculo da taxa de prêmio, que é o preço do seguro. Nota-se que o preço não é fixado no mercado pela oferta e demanda, mas é calculado pelas seguradoras (ou resseguradoras), com base em metodologias atuariais adequadas.

O fato relevante é que tanto a subscrição quanto a precificação dependem de séries históricas relativamente longas e da ausência de erros de medida. Séries históricas longas de produtividade, por propriedade rural, são fundamentais para modelar o processo gerador desses dados e, com isso, precificar com exatidão cada segurado individualmente. Porém, são praticamente inexistentes.

No seguro agrícola, os dados estatísticos fornecidos pelos órgãos oficiais de estatística não refletem os riscos individuais, na medida em que os dados estão desagregados, no máximo, até o nível municipal. O dado estatístico relevante, neste caso, seria a produtividade na propriedade rural. Não obstante, os dados carecem da precisão necessária para o cálculo atuarial.

Nota-se, portanto, que sem dados estatísticos com essas características é altamente improvável que uma seguradora tenha condições de operar adequadamente neste mercado. Com dados escassos e erros de medida, a subscrição fica comprometida, e a precificação resultará em estimativas grosseiras das taxas de prêmio.

Nesse contexto, as estatísticas oficiais não fornecem as informações necessárias e com o nível de precisão adequado para efetuar os cálculos atuariais, embora tenham grande importância para outras finalidades. Mesmo assim, as seguradoras utilizam essa base de dados por não existir outra fonte de informações.

Uma análise mais atenta nessa base de dados mostra algumas diferenças significativas entre os estados. Considerando-se os dados de produtividade agrícola da soja nos estados de MT e PR, fornecidos pela Produção Agrícola Municipal/IBGE, percebe-se que, dos 399 municípios do PR, existem, no total, 358 municípios com séries históricas completas (todas as 17 observações), ou seja, não há valores faltantes na grande maioria dos municípios, de 1990 a 2007. Por outro lado, a situação se inverte em MT. Dos 141 municípios do estado, apenas 38 não possuem valores faltantes. A Tabela 6 resume as informações:

**Tabela 6.** Número total de municípios por total de observações nas séries históricas, de 1990 a 2006, nos estados do PR e MT

Total de observações nas séries																			
	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Total
PR	358	18	1	1	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	399
MT	38	2	2	4	0	0	4	5	5	4	12	9	8	10	5	7	5	21	141

Fonte: Mapa (2008).

A falta de observações nas séries históricas municipais de produtividade cria uma grande dificuldade no momento da modelagem estatística dos dados. É possível utilizar métodos estatísticos de imputação com o uso de covariáveis climáticas, porém, a eficácia da metodologia se reduz a pequenas amostras.

Por esse motivo, as seguradoras hesitam em ampliar suas operações em estados com problemas na base de dados, como por exemplo, MT, optando por atuar em outros estados que tenham bases mais completas de informações, como o PR, por exemplo. Além disso, as informações levantadas nesse estado

possuem erros de medida relativamente baixos, em função da metodologia de levantamento e acompanhamento da safra realizada pela Seab (Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento), por intermédio do Deral (Departamento de Economia Rural), na divisão de estatísticas básicas, na área de previsão da produção.

O levantamento dos dados no PR conta com uma grande rede de informantes capilarizada por todo o estado, além de checagens bimestrais das informações com os principais informantes de cada região. Após sucessivas checagens e validações, a Seab libera as informações que deixam de ser meras estimativas e passam a ser estatísticas oficiais do estado. Esse cuidado com o levantamento das informações é um aspecto que merece destaque no mercado de seguros, que necessita de informações precisas e regulares.

## 7. Conclusão

Nos últimos anos, o governo federal tem incentivado o mercado de seguro rural, por meio de medidas pontuais que visam o aumento da demanda e o estabelecimento de condições adequadas para as seguradoras ofertarem seus produtos. Pelo lado da demanda, o governo sancionou a lei nº 10.823, de dezembro de 2003, que criou o Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSP), com o objetivo de reduzir o prêmio do seguro pago por produtores rurais.

Os resultados mostraram que o PSP cresceu significativamente de 2005 a 2006. As estimativas iniciais de 2007 mostraram que a área segurada foi de 2,3 milhões de hectares, aumento de 53% em relação a 2006. O PR foi novamente o principal estado a se beneficiar do PSP, com participação de 37%. Em seguida vieram: Rio Grande do Sul, responsável por 14% das contratações; São Paulo, com 13%; e Santa Catarina, com 12% do total. A soja respondeu por 46% do total contratado.

A liderança do estado do Paraná no PSP sugere que o estado tenha risco mais baixo do que outros estados produtores de soja. Os resultados mostraram que essa afirmação não é verdadeira. De fato, quando são comparados os dois maiores estados produtores de soja, PR e MT, nota-se que os principais municípios produtores paranaenses possuem riscos maiores do que as principais cidades mato-grossenses.

O artigo sugere que a qualidade e a quantidade de informações nas bases de dados municipais dos estados são fatores diferenciais na atuação das seguradoras

nesses estados. Em outras palavras, estados que não possuem estrutura de coleta de dados e metodologias adequadas poderão ficar à margem do processo de expansão do seguro rural.

Como norteador das políticas públicas, o governo federal necessita direcionar esforços na elaboração de uma base de dados unificada, com informações relevantes e com o nível de precisão exigido pelo mercado segurador. Caso esse problema não seja solucionado, dificilmente o seguro rural será massificado em boa parte do território brasileiro. Existe o risco de retornar ao período pré-lei nº 10.823, em que havia apenas algumas seguradoras operando no ramo rural, com cobertura limitada e abrangência restrita.

## 8. Referências Bibliográficas

DISMUKES, R. Recent developments in crop yield and revenue insurance. *Agricultural Outlook*, n.261, p.16-21, May 1999.

DISMUKES, R.; VANDEVEER, M. U.S. crop insurance: premiums, subsidies, and participation. *Agricultural Outlook*, n.287, p.21-24, Dec. 2001.

GLAUBER, J.W. Crop insurance reconsidered. *American Journal of Agricultural Economics*, v.86, n.5, p.1179-1195, 2004.

GOODWIN, B.K.; KER, A.P. Nonparametric estimation of crop yield distributions: implications for rating group-risk crop insurance contracts. *American Journal of Agricultural Economics*, v.80, p.139-153, Feb. 1998.

GOODWIN, B.K.; MAHUL, O. Risk modeling concepts relating to the design and rating of agricultural insurance contracts. Washington: World Bank, 2004. 32p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção agrícola municipal. <http://www.ibge.gov.br> (10 jan. 2008)

KER, A.P.; GOODWIN, B.K. Nonparametric estimation of crop insurance rates revisited. *American Journal of Agricultural Economics*, v.83, p.463-478, May 2000.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). Políticas Agrícolas/Seguro Rural. <http://www.agricultura.gov.br/> (10 jan. 2008)

MARQUES, E.S. O estado da arte da agricultura brasileira. <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/seminario/EduardoSampaio.pdf> (10 jan. 2008)

OZAKI, V.A. Análise e quantificação do risco para a gestão eficiente do portfólio agrícolas das seguradoras. São Paulo: Universidade de São Paulo/Esalq, 2008a. (Working paper)

OZAKI, V.A. Em busca de um novo paradigma para o seguro rural no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v.46, n.1, p.97-119, 2008b.

OZAKI, V.A.; GOODWIN; B. K.; SHIROTA, R. Parametric and nonparametric statistical modeling of crop yield: implications for pricing crop insurance contracts. *Applied Economics*, v.40, n.7-9, p. 1151-1164, abril-maio 2008.

OZAKI, V.A.; SHIROTA, R. A experiência do seguro agrícola nos EUA: evolução e performance. *Revista Brasileira de Risco e Seguro*, v.1, n.2, p.69-87, 2005.