



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

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

*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.*



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



**SEGURO RURAL NO BRASIL: EXPERIÊNCIAS E PROPOSIÇÕES
PARA UM MODELO INTEGRADO DE GESTÃO DO RISCO
AGRÍCOLA (MIGRA)**

**PEDRO ABEL VIEIRA JUNIOR; ANTONIO MARCIO BUAUNAIN;
MARIA ALEJANDRA CAPORALE MADI; ADRIANA CARVALHO
PINTO VIEIRA; RAQUEL PEREIRA SOUZA; ANDRÉA LEDA RAMOS
DE OLIVEIRA OJIMA; JOSÉ MARIA FERREIRA JARDIM DA
SILVEIRA;**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

CAMPINAS - SP - BRASIL

andrea@iea.sp.gov.br

APRESENTAÇÃO ORAL

Evolução e estrutura da agropecuária no Brasil

**Seguro Rural no Brasil: experiências e proposições para um Modelo
Integrado de Gestão do Risco Agrícola (MIGRA)**

Grupo de Pesquisa: 5 - Evolução e estrutura da agropecuária no Brasil.

Resumo

O seguro rural apresenta-se com um instrumento para o desenvolvimento do setor agrícola, protegendo o produtor rural dos efeitos adversos de eventos ambientais e do mercado tornando-se indispensável à estabilidade da renda, à geração de emprego e ao desenvolvimento tecnológico. Nesse sentido, sugere-se a consideração de um conjunto de indicadores que podem influir positivamente no processo de mitigação dos riscos inerentes ao seguro rural agrícola. Dessa forma, propõe-se o desenvolvimento de um Modelo Integrado de Gestão do Risco Agrícola para o Brasil (MIGRA) para o Brasil, um país que, além da heterogeneidade setorial, tem sua economia fortemente calcada no setor agrícola, o qual também é bastante heterogêneo



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



quanto à produção e a renda agrícola. Esse modelo deve enfatizar a mitigação do risco no setor com base em um sistema de informação disponível para todos os segmentos do setor agrícola. A ênfase do MIGRA deve ser na redução da informação imperfeita e da assimetria de informação. Ainda, o MIGRA deverá considerar a diversidade dos sistemas de produção existentes no território nacional, notadamente quanto ao tamanho (pequeno e grande produtor segundo o capital) e o modo de exploração (agricultura patronal, empresarial ou não, e agricultura familiar).

Palavras-chaves: renda agrícola, risco agrícola, previsão de safras.

Abstract

Highly instrumental in the development of the agricultural sector insofar as it protects farmers from adverse weather and market conditions, agricultural insurance also plays a crucial role not only in income and employment generation, but also in technological advancements. In this way, suggests the consideration of a group of indicators to agro-insurance. Thus this work proposes the development of an Integrated Agricultural Risk Management Model for Brazil (MIGRA), a country which, in addition to its sectorial heterogeneity, has its economy strongly based on an also heterogeneous the agricultural sector, concerning production types and agricultural income levels. Such model should emphasize risk mitigation in the sector through an information system available to all segments of the agricultural sector. The major focus of the MIGRA must be on the reduction of imperfect information and information asymmetry. Also, the MIGRA shall take into consideration the diversity of production systems extant in the national territory, notably with regards to the size (small and large producers according to capital intensity) and means of exploration (employer agriculture, entrepreneurial or not, and family agriculture).

Key-words: agricultural income, agricultural risk, crop forecast.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil a prática do seguro rural é antiga e remonta aos anos 30, quando da criação, em 1939, do Instituto de Resseguros do Brasil (IRB), responsável pelas operações de resseguros de todo o mercado nacional. Contudo, desde então, apesar dos avanços em relação ao aperfeiçoamento desse instrumento, o seguro rural no Brasil ainda é pouco utilizado quando comparado à outras experiências internacionais. O seguro rural é um importante instrumento para o desenvolvimento do setor agrícola, ao permitir a proteção do produtor rural contra efeitos adversos de eventos ambientais e do mercado torna-se indispensável à estabilidade da renda, à geração de emprego e ao desenvolvimento tecnológico. O seguro exerce também importante efeito sobre o crédito rural ao mitigar o risco e a inadimplência, reduzindo o custo do crédito e incorporando as atividades rurais no mercado de capitais (BURGO, 2005).

Em qualquer setor de atividade econômica existem riscos que variam em menor ou maior grau. No setor agrícola, além do risco de mercado, existem diversas outras fontes que a tornam uma atividade eminentemente arriscada. A principal delas se refere ao fato de que a atividade agrícola é altamente dependente de condições ambientais de difícil controle pelo



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



homem de modo que as variáveis climáticas e sua interação com fatores bióticos podem influenciar sobremaneira o resultado final da safra. O que por sua vez, em regiões em que a atividade agrícola tem peso expressivo no produto, a ocorrência de eventos climáticos e/ou bióticos indesejáveis pode afetar toda uma sociedade pela redução no produto e, conseqüentemente, na renda.

Para que o mercado funcione de maneira adequada algumas condições devem ser obedecidas, as chamadas 'condições de segurabilidade' descritas a seguir (Booth et al., 1999; Hart et al., 1996; Skees e Barnett, 1999). i) a perda esperada deve ser mensurável e estimável; ii) as circunstâncias de uma perda devem ser bem definidas, além disso, devem ser não intencionais e acidentais; iii) deve haver um grande número de unidades expostas, homogêneas e independentes; iv) o prêmio deve ser economicamente viável; e, v) não haja perda catastrófica. No caso do seguro rural de modalidade agrícola as 'condições de segurabilidade' são naturalmente prejudicadas e, além do risco inerente à produção, na atualidade, diversos outros fatores inibem o pleno funcionamento deste mecanismo.

Em que pese a importância do setor agrícola no Brasil, as experiências em relação ao seguro rural são modestas e se referem principalmente a quatro experiências: o Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro), o Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR), o Seguro Agrícola para a Agricultura Familiar e as experiências de seguros mútuos. Isso se deve aos problemas inerentes à atividade agrícola que dificultam o cumprimento das condições de segurabilidade, bem como, a diversos outros fatores inibem o pleno funcionamento deste mecanismo.

Nesse sentido o presente artigo tem por objetivo apresentar e discutir os indicadores que visam mitigar os riscos da prática do seguro rural agrícola, bem como, apresentar sugestões para o aprimoramento desses indicadores. Assim, propõe-se o desenvolvimento de um Modelo Integrado de Gestão do Risco Agrícola para o Brasil (MIGRA) para o Brasil, um país que, além da heterogeneidade setorial, tem sua economia fortemente calcada no setor agrícola, o qual também é bastante heterogêneo quanto à produção e a renda agrícola. Para tanto o presente artigo está assim dividido: além desta introdução, a segunda parte apresenta as experiências de seguro rural no Brasil, a terceira parte apresenta as variáveis relevantes para a mitigação da assimetria da informação, aqui considerada como sendo a principal causa das dificuldades de ampliação do seguro rural agrícola, bem como, incorpora algumas sugestões para melhoria da política de seguro rural agrícola brasileiro. Finalmente são feitas algumas considerações finais.

2. O SEGURO RURAL NO BRASIL: EXPERIÊNCIAS E DESEMPENHO

No Brasil, atualmente, são quatro as experiências principais no que diz respeito à seguros rurais: o Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro), o Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR), o Seguro da Agricultura Familiar e os seguros mútuos praticados por algumas organizações. O Seguro da Agricultura Familiar dispõe de instrumentos como o Proagro Mais e o Seguro Safras que vem atendendo com sucesso as demandas do setor. Já os seguros mútuos, que apresentam experiências bem sucedidas, são



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



casos específicos¹. A despeito da importância e contribuições que o seguro para agricultura familiar e os seguros mútuos possam conter, como o objeto desse artigo é a agricultura empresarial, segmento que tem apresentado entraves ao desenvolvimento da indústria do seguro, nos tópicos a seguir serão discutidos seus principais instrumentos.

2.1. Proagro

Um marco na história do seguro rural no Brasil foi o Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro) instituído em 1973 em razão da incapacidade da atividade de atrair seguradoras privadas. O Proagro nunca foi financeiramente viável e sempre dependeu de recursos do Tesouro nacional. Com a promulgação da Lei Agrícola em 1991 extinguiu-se o Proagro velho e criando-se o Proagro novo. No Proagro novo, o Tesouro Nacional somente poderia intervir em situações de sinistros catastróficos generalizados, ou seja, quando os recursos arrecadados pelo programa eram insuficientes para a quitação dos compromissos recorrendo-se ao Banco Central como ressegurador. Com o Proagro novo, o prêmio foi elevado a 9% e para algumas culturas 13%, inviabilizando sua operação. O que se verificou, todavia, é que, na medida em que aumentavam os prêmios os problemas financeiros se agravavam em decorrência da seleção adversa.

Para recuperar o programa, o governo centrou-se na redução do risco pela regionalização da agricultura, o Zoneamento Agrícola havendo expressiva redução na taxa de sinistralidade. O Zoneamento Agrícola contribuiu para redução do déficit no programa pelo risco sistêmico, porém, não considerou eventos climáticos como o fenômeno *El Niño* Oscilação Sul, além de ter desconsiderado a diferença entre o rendimento potencial da espécie e o rendimento real, o qual é função de diversos fatores contidos na tecnologia adotada pelo produtor rural. Essas desconsiderações mantiveram as questões relacionadas ao risco moral e a seleção adversa ignoradas, uma vez que o seguro também desconsiderava o histórico do produtor rural. A maior contribuição foi a seletividade da cobertura, os bancos, diante de atrasos no recebimento de repasses do Tesouro, aumentaram as exigências para contratação do seguro. O número de espécies cobertas também reduziu: somente milho, soja, arroz, feijão, algodão, trigo e maçã continuaram a beneficiar-se do seguro.

A renegociação da dívida agrícola, concluída no final do ano de 2001, implicou na discussão do setor privado na contratação do seguro rural como forma de aumentar a participação do capital privado no financiamento à agricultura brasileira. Ao aceitar subsidiar parte do prêmio a ser pago pelo produtor na contratação do seguro, o governo daria garantias às empresas do setor, incentivando investimentos e estimulando o agricultor ao seguro da sua produção. Mas, a despeito das inúmeras experiências, alterações na legislação e ampliação da participação dos recursos do governo, a situação atual do seguro rural não atende as expectativas do produtor rural, principalmente no que diz respeito ao alto preço pago pelo prêmio.

¹ Um exemplo é o programa praticado pela Associação dos Fumicultores do Brasil (AFUBRA) que representando produtores de fumo do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, a AFUBRA criou um seguro agrícola mútuo com a finalidade de indenizar os agricultores pelas perdas em suas lavouras de fumo causadas por granizo ou ventos fortes. Seus recursos provêm das contribuições dos próprios associados.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



Além dos riscos ligados à prática do seguro rural em si, na atualidade, conforme destacam Homem de Melo (2007) e Dias (2006) há que se considerarem as implicações das regras macroeconômicas e as diretrizes administrativas das empresas para o setor agrícola, implicando em dois grandes eixos de análise, os ambientes macro e institucional, como o câmbio apreciado que reduz a renda do produtor e eleva seu endividamento. Essas observações sobre os efeitos das políticas macroeconômicas sobre a renda do produtor rural implicam na necessidade de estudos sobre os mecanismos de transmissão das políticas macro e seus impactos na volatilidade dos preços dos produtos agrícolas e seus insumos. Quanto ao ambiente institucional, observa-se que a atuação das indústrias fornecedoras de insumos calcados na governança corporativa tem suscitado incerteza ao produtor rural, observa-se que a atuação das indústrias fornecedoras de insumos calcados na governança corporativa tem suscitado incerteza ao produtor rural, como é o caso - fertilizantes, defensivos e corretivos, o setor oligopolizado tem implicado na elevação dos preços. Dessas observações fica patente a necessidade de se estudar as relações institucionais, notadamente às interações entre o Estado e o mercado no gerenciamento do risco e os impactos das novas formas de governança corporativa no gerenciamento de preços, com ferramenta indispensável ao monitoramento do risco e do oportunismo no mercado de seguros agrícolas.

Assim, a partir de 2004 foi criado o Comitê Técnico Interministerial do Proagro, que tem por objetivo propor novas políticas e diretrizes para o Programa, no sentido de reestruturá-lo, tornando-o coerente com a realidade dos produtores rurais. Atualmente o Proagro tem como objetivo garantir recursos ao produtor rural para o cumprimento das obrigações financeiras assumidas na tomada de crédito rural para custeio, no caso de perdas de receitas que tem como causa adversidades climáticas ou doenças e pragas, além de indenizar o valor dos recursos próprios aplicados no empreendimento (MAPA, 2007). Portanto, o PROAGRO, não tem por objetivo garantir renda, ao agricultor, mas sim dar-lhes condições de cumprir suas obrigações financeiras assumidas com a contração do crédito rural.

2.2. Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR)

Dado os limites do Proagro, em relação ao seu acesso (prêmio elevado) e enquanto garantidor de renda foi criado em 2003 o Programa de Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural (PSR), que somente foi posto em operação em novembro de 2005. Ele tem como diretrizes promover o acesso ao seguro rural, assegurar o papel do seguro rural como instrumento para a estabilidade da renda agropecuária, induzir o uso de tecnologias adequadas e modernizar a gestão do empreendimento agropecuário. Inicialmente o Programa eram beneficiadas somente sete culturas, mas a partir de 2006 ampliou sua assistência para todas as culturas na modalidade agrícola e incluiu também, como beneficiárias da subvenção, as modalidades de seguro rural pecuária, aquícola e de florestas, sendo que cada grupo de culturas recebe até um percentual de subvenção e um limite financeiro (MAPA, 2007).

Buscando incentivar uma maior adesão por parte dos produtores ao Seguro algumas medidas adicionais foram incorporadas, tais como: o incremento de 15% no limite de crédito, com recursos controlados (encargos financeiros favorecidos), para aqueles que aderirem ao PSR; o financiamento do prêmio do seguro rural com recursos controlados o que evita o desembolso pelo produtor rural. Além disso, estão sendo estudadas parcerias com os estados

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

com o objetivo de estimular programas estaduais de subvenção ao prêmio do seguro rural e assim reduzir ainda mais para o produtor os encargos com a contratação do seguro (MAPA, 2007). Nesse sentido, o PSR busca não somente viabilizar uma maior adesão ao seguro rural agrícola, através da redução da participação dos produtores no pagamento do prêmio e seus encargos financeiros, mas também buscar mecanismos que viabilizem a estabilidade da renda agropecuária.

Os dados sobre seguro rural apontam que houve ampliação em 45% do número de operações entre 2006 e 2007, sendo que a subvenção dada pelo Governo ampliou-se em 96% (Tabela 1). Os recursos orçamentários previstos para a safra 2007/08 são da ordem de R\$ 99,5 milhões, mas até 2007 foram utilizados apenas 61% desses recursos, a exemplo do que ocorreu na safra 2006/07 em que foram repassados 70% dos recursos previstos, R\$ 31,1 milhões dos R\$ 44,2 milhões do orçamento (MAPA 2007 e 2008). Nesse sentido, a disseminação do seguro rural ainda é um obstáculo em termos de instrumentos de política agrícola, dado que o problema não é a falta de recursos, à medida que os recursos públicos têm fornecido amplo respaldo as seguradoras. O problema principal estaria relacionado a questão da gestão do risco, que acaba inibindo as seguradoras à adotarem políticas mais acessíveis de adesão ao seguro por parte dos agricultores.

Tabela 1. Número de Operações e Volume de Subvenção por seguradora, 2006 e 2007.

Seguradoras	Nº Operações			Subvenção R\$		
	2006	2007	Cresc.	2006	2007	Cresc.
AGF	-	911	-	-	1.045.486	-
Aliança do Brasil	13.635	17.419	28%	18.715.892	31.540.079	69%
Mapfre	4.630	5.815	26%	3.814.373	7.927.846	108%
Nobre	2.015	4.844	140%	5.586.264	13.733.199	146%
Porto Seguro	-	62	-	-	130.857	-
SBR	1.499	2.586	73%	3.005.632	6.584.525	119%
Total	21.779	31.637	45%	31.122.161	60.961.992	96%

Fonte: Secretaria de Política Agrícola, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SPA-MAPA) (2008).

Em 2006 o programa de subvenção atendeu 25 culturas, a que deteve a maior participação no capital segurado foi a soja (71% dos recursos). Já em 2007 o número de culturas atendidas aumentou para 33 e houve uma desconcentração, assim a participação da soja caiu para 46% (Figura 1).

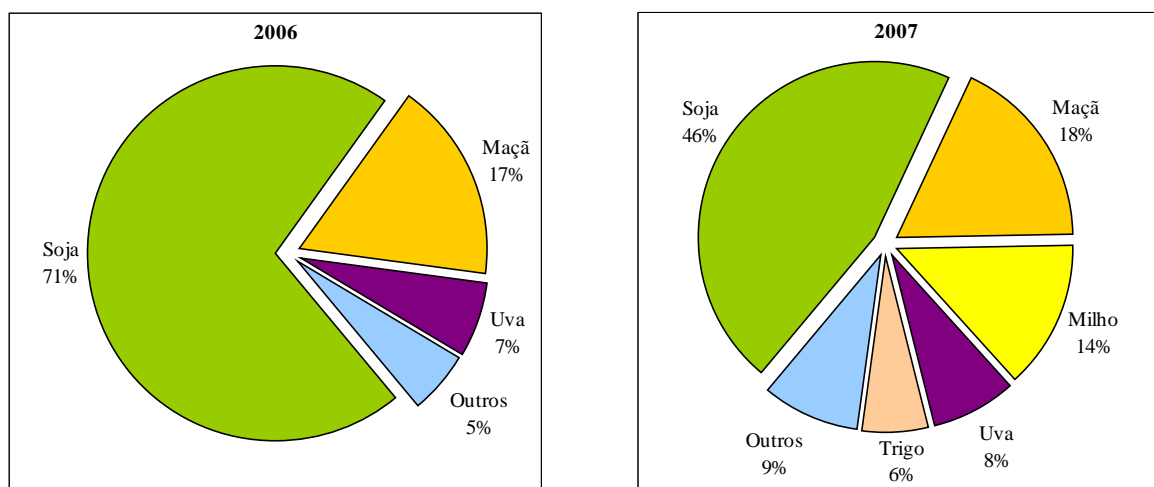


Figura 1. Participação dos Principais Produtos no Valor da Subvenção, 2006 e 2007.
Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da SPA-MAPA (2008).

Conforme os dados da SPA-MAPA (2008), os principais estados atendidos pelo programa pertencem as regiões Sul e Sudeste, com destaque para o Estado do Paraná que deteve 36,6% do valor da subvenção em 2007. Em 2006 o número de estados atendidos foram 11 e o Distrito Federal, em 2007 esse número aumentou para 17 estados e o Distrito Federal, com a inclusão principalmente de estados da região Norte (Tocantins e Acre) e da região Nordeste (Ceará, Paraíba, Maranhão e Pernambuco).

3. MODELO INTEGRADO DE GESTÃO DO RISCO AGROPECUÁRIO (MIGRA): SUGESTÕES PARA APERFEIÇOAMENTO DO SEGURO RURAL AGRÍCOLA.

A partir das colocações feitas anteriormente, infere-se a necessidade em desenvolver e testar um modelo de Modelo Integrado de Gestão do Risco Agropecuário (MIGRA) para o Brasil tendo como base um sistema que mitigue a assimetria de informação nas diversas espécies produzidas. O economista austríaco Friedrich August von Hayek considerava que os preços determinados pelo funcionamento dos mercados possuem duas funções básicas; i) definem a distribuição de renda entre os fatores de produção e ii) refletem instantaneamente toda a informação disponível, fornecendo os incentivos para o equilíbrio entre a oferta e a demanda mantendo assim os mercados em funcionamento. Para tanto, os preços devem ser flexíveis e incorporar todas as externalidades (HAYEK, 2007).

Em seus primeiros trabalhos de Economia, de 1928 a 1932, Michael Kalecki estudou muitos casos reais de produção e comercialização de mercadorias e pôde observar a ação monopolista das empresas sobre os mercados. Kalecki não aceitou a teoria neoclássica dos preços apoiada no princípio da concorrência perfeita. Segundo Kalecki, excetuando a agricultura onde os produtos são pouco diferenciados e, a curto prazo, a oferta é rígida e, portanto, os preços são determinados pela demanda, nos demais setores existe reserva de capacidade produtiva e as empresas, seja pela concentração industrial, pela propaganda ou



diferenciação de suas mercadorias, detêm poder sobre seus mercados para fixarem os preços de seus produtos. Para isso, cada empresa toma por base seu custo médio de produção e acrescenta sua margem de lucro, levando em conta o preço médio das outras firmas. Quanto maior o domínio sobre o mercado, ou grau de monopólio, de uma empresa, maior será o preço por ela fixado para seu produto em relação a seu custo médio e, portanto, maior será seu lucro.

Com base em Hayek e Kalecki pode se inferir que, embora os preços possam fornecer os incentivos para o equilíbrio dos mercados, se eles estiverem distorcidos, ou seja, com informação imperfeita gerada, por exemplo, pelo mau funcionamento do mercado, os incentivos serão errados e o novo equilíbrio será imperfeito. Preços podem refletir as informações do mercado, mas, não são suficientemente flexíveis na velocidade que os mercados requerem. No longo prazo até é possível que o equilíbrio se estabeleça, porém, segundo Keynes, “no longo prazo estaremos todos mortos”.

No caso do setor agrícola em que o produtor rural, conforme denominou Alberto Passos Guimarães, está submetido a uma ‘tesoura de preços’², a previsão e, conseqüentemente, a estabilidade da sua renda é dependente de informações não reveladas pelo mercado, informação imperfeita, ou, ao menos, não reveladas ao produtor rural no tempo adequado, o que remete a questão da assimetria de informação.

No caso da informação assimétrica, ou seja, o fato de que, por diversas razões, a informação, perfeita ou não, é mal distribuído entre os agentes econômicos, aquele que detém a informação de melhor qualidade é beneficiado em detrimento daqueles cujo acesso à informação é limitado. A assimetria de informação não afeta apenas a distribuição de resultados entre os agentes, mas, é uma das principais fontes de flutuações nos preços. A assimetria não é apenas um caso de ganhos para alguns e perdas para outros, pois, prejudica o mercado como um todo. O risco microeconômico dos agentes só pode ser transferido integralmente para outros agentes com custos elevados, surgindo em conseqüência os problemas de seleção adversa e risco moral.

Por risco moral compreende-se a situação na qual o segurado decide por tomar certas decisões, que poderiam aumentar a probabilidade de sinistro. Isto acarretaria no aumento do volume das indenizações pagas pela seguradora (GOODWIN, 1993). Já por seleção adversa compreende-se uma situação em que à medida que o prêmio se eleva, apenas as pessoas que realmente necessitam do seguro adquirem o contrato, selecionando, deste modo, somente aqueles indivíduos mais arriscados na carteira de seguros (AKERLOF, 1970).

No caso do seguro de modo geral e, especialmente no caso do seguro rural agrícola em que interagem variáveis incontrolláveis (meio ambiente) com algumas variáveis de mercado, a questão da informação é relevante. Assim, a informação no mercado de seguro rural agrícola não pode ficar exclusivamente a cargo do mercado, sob pena do sistema ser retroalimentado

² Em geral, o produtor rural, em razão da atomização da produção, têm pouca influência sobre os preços de suas mercadorias. Nessas condições opera diretamente a lei da oferta e da procura, ou seja, mantida a demanda o aumento da produção reduz o preço e, conseqüentemente, a renda do produtor. Na outra equação, a dos custos, o dilema é ainda maior. A agricultura adquire insumos e máquinas cujos preços são controlados por grandes grupos industriais. Estes se configuram em oligopólios, ou seja, funcionam em concorrência imperfeita de modo que os preços de suas mercadorias são menos flexíveis que os preços dos produtos agrícolas (GUIMARÃES, 1989).



com informação imperfeita conduzindo à falência do sistema. Além da questão de perfeição da informação, a qualidade da informação é relevante, pois, a assimetria de informação desenvolverá estímulos no sentido de também conduzir o sistema à falência, a exemplo do Proagro no Brasil.

Seguros, como qualquer produto, são comprados e vendidos. Como em todos os mercados, preços e quantidade são determinados pela interação de produtores, as seguradoras, e consumidores, os segurados. Mesmo no caso de mercados imperfeitos, mercados por monopólios, controle e intervenção do estado, ou com poucos agentes, a informação é importante para definição das condições de equilíbrio e funcionamento do mercado.

Como parte da globalização e mais ainda pela sua integração com os mercados financeiros, as mudanças tecnológicas tiveram grande impacto no mercado de seguros. Nesse caso, a moderna teoria das finanças será generalizada não apenas na gestão das reservas, mas, também na própria interpretação do contrato de seguro como um ativo financeiro com as características de uma opção de compra³. Mesmo com as novas modalidades de risco (ambientais, terrorismo e etc) a capacidade de diversificação e de transparência do risco serão inéditas. Mercados globalizados e mais competitivos, comunicação integrada, regulação, modelos atuariais mais complexos, consumidores mais alertas e oportunidades para aqueles que entenderem as transformações e queiram contribuir para moldar uma nova história para o seguro rural agrícola. Não basta apenas prever o futuro, é mais importante moldá-lo (CONTADOR, 2007).

No caso do seguro rural agrícola, a questão da informação sobre o oportunismo fica exacerbada pela interação entre a oferta ambiental, a produção agrícola propriamente dita, o mercado dos produtos agrícolas e as relações entre o produtor rural e os demais agentes da cadeia. Assim, a necessidade de se desenvolver e testar um Modelo Integrado de Gestão do Risco Agrícola para o Brasil (MIGRA) para o Brasil, um país que, além da heterogeneidade setorial, tem sua economia fortemente calcada no setor agrícola, que por sua vez é altamente heterogêneo quanto a produção e a renda agrícola. Esse modelo deve enfatizar a mitigação do risco no setor com base em um sistema de informação disponível para todos os segmentos do setor agrícola. A ênfase do MIGRA deve ser na redução da informação imperfeita e da assimetria de informação. Ainda, o MIGRA deverá considerar a diversidade dos sistemas de produção existentes no território nacional, notadamente quanto ao tamanho (pequeno e grande produtor segundo o capital) e o modo de exploração (agricultura patronal, empresarial ou não, e agricultura familiar). Quanto ao modo de exploração, das experiências internacionais e as experiências brasileiras, fica claro a dificuldade em tratar seguro para agricultura patronal e agricultura familiar de modo semelhante, assim, sugere-se que o MIGRA enfatize a agricultura patronal uma vez que, no Brasil, as experiências com o seguro na agricultura familiar tem sido mais bem sucedidas que as experiências com a agricultura patronal (MDA, 2007).

Buscando mitigar a assimetria de informação inerente à realização do seguro, sugere-se que o MIGRA tenha como base: i) um sistema de informação, ii) previsão do clima; iii)

³ O contrato de opção é um instrumento que dá ao comprador um direito futuro sobre algo, e ao vendedor uma obrigação futura no caso do comprador exercer o seu direito. Para exercer o direito o comprador paga um prêmio e, para assumir a obrigação, o vendedor recebe o prêmio. Existem dois tipos básicos de opção; i) a opção de compra e ii) a opção de venda (CONTADOR, 2007).



previsão de safras; iv) zonamento agroecológico estocástico segundo eventos climáticos relevantes; v) caracterização do produtor rural, dos sistemas de produção e os respectivos padrões tecnológicos; vi) índices de rendimento regionais; vii) fazendas de referência; viii) mecanismos de transmissão econômicos e a lógica de administração atuais; e ix) mecanismos de financiamento e de proteção da renda agrícola. Para além desses indicadores que são discutidos nos sub-tópicos a seguir, sugere-se ainda no sub-item 3.10, três outros indicadores relacionados ao prêmio, que podem ser adotados para uma maior mitigação dos riscos.

3.1. A informação

Uma questão central a qualquer mercado de seguros é a informação. Muito tem se discutido sobre o papel da tecnologia na redução de custos, na velocidade da informação e na quebra de paradigmas e fronteiras. Essa dinâmica contribuiu muito para a globalização, a dinamização de alguns mercados e, principalmente, a criação de novos mercados. Porém, a adoção de mecanismos calcados em sistemas de informação, com o propósito de redução da imperfeição e na assimetria da informação é fundamental, notadamente no caso do seguro rural agrícola que tem o oportunismo acentuado pela interação entre a dinâmica da oferta ambiental e a dinâmica dos sistemas de produção. Nesse caso, um Sistema Integrado do Risco Agropecuário (SIRA) deve ser calcado em um sistema de informações acessível a todos agentes do mercado de seguro rural, a exemplo da rede de alcance mundial *World Wide Web*.

A Embrapa, bem como outras instituições ligadas à pesquisa e desenvolvimento agrícolas, dispõe e disponibilizam uma ampla gama de informações, porém, essas informações muitas vezes estão dispersas e descoordenadas, o que dificulta o acesso e a decodificação da informação ao público em geral. Assim, se propõem a sistematização e disponibilização por meio eletrônico das informações relevantes para um SIRA.

3.2. Previsão do Clima

Entre os fatores mais relevantes para a mitigação do risco no seguro rural agrícola está a previsão do clima. Observa-se que, dos fatores ambientais, a questão climática é relevante para o seguro, assim, a definição de regiões climáticas e sua interação com os demais fatores ambientais que determinam o rendimento potencial das espécies exploradas pela agricultura pode contribuir significativamente, para redução do risco sistêmico⁴ e a seleção adversa no mercado de seguros agrícolas.

No Brasil, dentre as instituições relacionadas à climatologia, o Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), executa um projeto, o Projeta, cujo objetivo é realizar a previsão do clima no Brasil pelo modelo regional Eta⁵. Vieira Junior (2006) estudou a possibilidade da previsão, com até 120 dias de antecedência, dos principais parâmetros climáticos relacionados à agricultura concluindo pela

⁴ Quando um evento causador do sinistro ocorre este não afeta apenas um produtor, mas, muitos produtores em uma vasta extensão espacial. Tal fenômeno ilustra o que se denomina risco sistêmico ou risco de evento generalizado.

⁵ O modelo Eta análise é realizada sobre uma grade com resolução horizontal de 40 km e vertical de 38 camadas. As principais variáveis prognosticadas pelo Eta à cada seis horas são: i) temperatura do ar e da superfície, ii) água líquida da nuvem, iii) componentes zonal e meridional do vento, iv) umidade específica e relativa do ar, v) pressão à superfície, vi) precipitação pluvial, e vii) radiação líquida (MESINGER, 1984).



acurácia do modelo Eta. Porém, o autor destacou a necessidade de melhorar a acurácia do modelo para os locais das regiões Sul e Nordeste do Brasil uma vez que o modelo Eta tende a reduzir as amplitudes de temperatura e precipitação pluvial nessas regiões. Para tanto, o autor sugere parametrizar as estimativas geradas pelo modelo Eta estudando as divergências entre os parâmetros climáticos diários previstos pelo modelo Eta e os respectivos parâmetros medidos em uma série de anos contemplando a as fases do fenômeno *El Niño* Oscilação Sul (ENOS): i) anos de *El Niño*, ii) anos neutros e iii) anos de *La Niña*.

3.3. Previsão de Safras

Utilizando os parâmetros climáticos previstos pelo modelo Eta e modelos de cultura⁶, é possível realizar a Previsão de Safras, uma ferramenta que pode contribuir para o seguro rural agrícola. Nesse caso, Vieira Junior (2006) demonstrou a possibilidade de estimar o rendimento de grãos de milho na região Centro-Sul do Brasil adaptando um modelo de cultura desenvolvido por Driessen e Konijn (1992) e utilizando parâmetros climáticos (precipitação pluvial, temperatura e radiação) simulados pelo modelo Eta, além dos parâmetros disponíveis no Banco de Solos citado por Cooper et al. (2005).

3.4. Zoneamento Agroecológico Estocástico

Embora o problema da assimetria de informação tenha recebido maior atenção na literatura econômica do seguro, o risco sistêmico representa a principal causa do fracasso na expansão do mercado privado de seguro rural. Assim, numa perspectiva de curto prazo, algumas ações com ênfase no risco sistêmico podem contemplar a elaboração de um Zoneamento Agroecológico que contemple fenômenos climáticos importantes e informe os rendimentos potenciais das principais culturas.

Com base em uma série histórica de parâmetros climáticos e em modelos de cultura é possível estabelecer um Zoneamento Agroecológico, segundo o fenômeno ENSO estimando o rendimento a intervalos decendiais. Porém, um zoneamento agroecológico que considere apenas atributos do solo e séries históricas de parâmetros climáticos indicando regiões aptas e não aptas à produção não é suficiente para o seguro, é necessário um Zoneamento Agroecológico estocástico. Nesse caso, Bonnacarrère (2007) e Martin (2007) citam diversas metodologias e pesquisas sobre Zoneamento Agroecológico com diferentes espécies como milho, trigo, soja, cana-de-açúcar, além de espécies frutíferas e olerícolas. Porém, os autores reconhecem que seus trabalhos não consideram eventos climáticos marcantes, a exemplo do *El Niño* Oscilação Sul (ENOS). Uma providência interessante ao seguro rural agrícola é a realização de Zoneamentos Agroecológicos para diferentes espécies com base na metodologia estocástica apresentada pelos autores citados considerando o fenômeno ENOS. Para tanto, pode se empregar dados de atributos do solo e series históricas dos parâmetros climáticos temperatura, umidade relativa do ar e radiação solar, considerando o solo em capacidade de campo, à modelos de cultura de modo a estabelecer o Zoneamento Agroecológico Estocástico Potencial (ZAEP) a intervalos decendiais. O Zoneamento Agroecológico Estocástico Potencial deplecionado por estresse hídrico (ZAEP_{Hídrico}) pode ser obtido pela mesma metodologia considerando-se também as

⁶ Modelos ecofisiológicos que possibilitam estimar o desenvolvimento de espécies vegetais considerando parâmetros climáticos, atributos do solo e outros estresses abióticos.



series históricas de precipitação pluvial. Analisando-se resultados de rendimento dos ensaios de competição de cultivares e/ou series históricas dos micro-dados censitários e da produção agrícola municipal (produzidos pelo IBGE) pode-se estabelecer o Zoneamento Agroecológico Estocástico Real (ZAER). Para tanto, deve se considerar os rendimentos máximos, médios e mínimos medidos, bem como, as respectivas séries históricas de parâmetros climáticos.

3.5. Caracterização e regionalização do produtor rural, dos sistemas de produção e dos padrões tecnológicos

A toda tecnologia se associa uma considerável quantidade de informação. Esta informação, quando assimilada, gera um conhecimento que permite a adoção ou a rejeição de uma determinada técnica. Assim, a adoção de uma tecnologia requer a absorção de determinado conhecimento e uma decisão de modificar um produto, ou o processo de produção/comercialização. É importante destacar que a inovação só se realiza se, além da decisão de adoção, houver um processo de absorção de conhecimento, o qual depende dos estoques anteriores serem repassados e assimilados em um contexto social específico. Assim, a absorção de conhecimento independe do estoque de tecnologia disponível, pois, é limitada por condicionamentos sociais, políticos, econômicos e culturais (BARRETO, 1995; GUIMARÃES, 2000).

A transferência de informação não completa o processo de inovação tecnológica. A inovação requer um processo de avaliação e decisão que antecede a sua adoção. Neste processo, fatores técnicos e operacionais, tais como, acessibilidade de recursos humanos, de materiais, de equipamentos e fatores econômicos e financeiros, irão influir. Também são consideradas as vantagens relativas em relação à técnica em operação, como a sua compatibilidade com o estoque de tecnologia existente, suas condições de divisibilidade e complexidade (BARRETO, 1995; GUIMARÃES, 2000).

Para identificar os diferentes sistemas de produção e os respectivos padrões tecnológicos devem ser comparados os rendimentos regionais potenciais estimados por modelos de cultura e séries históricas de parâmetros climáticos aos respectivos rendimentos reais. Essas divergências devem ser investigadas com base em: i) caracterização do produtor rural (tamanho da exploração e do capital, renda, investimento, endividamento, diversificação da produção, infraestrutura, assistência técnica, inserção na cadeia agrícola e inserção no mercado financeiro, entre outros), exclusive a agricultura familiar; ii) o sistema de produção (espécie, irrigação, sistema de cultivo e sistema de colheita, entre outros), exclusive a produção orgânica; e iii) tecnologia recomendada e a adotada (sistema de irrigação, rotação de culturas, manejo do solo, manejo da fertilidade do solo, manejo de sanitário, uso de indicadores de qualidade e agricultura de precisão, entre outros). Essas tipologias do produtor rural, do sistema de produção e dos padrões tecnológicos devem ser regionalizadas espacialmente indicando assim os principais entraves ao rendimento da produção e, conseqüentemente, à estabilidade da renda do produtor rural.

3.6. Índices de rendimento regionais

Uma limitação para aplicação no seguro rural agrícola do Zoneamento Agroecológico e da Previsão de Safras é considerar apenas o rendimento potencial das espécies, havendo



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



necessidade de adequá-lo aos rendimentos reais obtidas segundo as diferentes tipologias do produtor rural, os diferentes sistemas de produção e as respectivas tecnologias adotadas.

Inicialmente pode se estabelecer fatores de depleção regionais para o estresse hídrico considerando o Zoneamento Agroecológico Estocástico Potencial (ZAEP) e o Zoneamento Agroecológico Estocástico Potencial deplecionado para estresse hídrico (ZAEP_{Hídrico}).

Em seguida pode se estabelecer fatores de depleção regionais para os sistemas de produção não irrigados. Para tanto, considera-se o ZAEP_{Hídrico} e os valores máximos, médios e mínimos do Zoneamento Estocástico Real. Os dois últimos fatores de depleção do ZAEP e o ZAEP_{Hídrico} são quanto a tipologia do produtor rural, o sistema de produção e o padrão tecnológico adotado.

3.7. Fazendas de referência

Uma questão central ao seguro é o monitoramento. Instrumentos como a previsão de safras, o zoneamento agroecológico estocástico, a caracterização dos sistemas de produção e os respectivos padrões tecnológicos e os índices de rendimento regionais são metodologias para estimação estocástica do risco, porém, esses instrumentos carecem de monitoramento e calibração sistemáticas e periódicas. Uma alternativa ao monitoramento e a calibração é a implementação das fazendas de referência. Para tanto, pode-se eleger um, ou um grupo, de produtores rurais cuja tipologia do produtor, os sistemas de produção e os respectivos padrões tecnológicos sejam representativos da região. Esses produtores recebem aporte de toda tecnologia disponível a seus sistemas de produção.

O seguro baseado em um indicador de rendimento regional foi definido pioneiramente por Halcrow (1949). Este tipo de seguro tem o prêmio e a indenização baseados no rendimento de determinada área. A indenização é paga quando o rendimento médio da região for menor do que um percentual do rendimento normal ou esperado, o qual é calculada com base na média ponderada do rendimento regional em um determinado período de tempo, levando em conta as mudanças econômicas e tecnológicas, que poderiam influenciar na variação do rendimento.

O modelo de rendimento regional foi melhorado por Miranda (1991), no qual o rendimento individual é decomposto em um componente sistêmico, que são os fatores que afetam os produtores em uma determinada área, e um componente não sistêmico.

Baseado nos trabalhos de Halcrow (1949), Miranda (1991) e Skees et al. (1997), Ozaki e Shirota (2005) realizaram com sucesso um estudo detalhado objetivando a formulação, precificação e implementação de um contrato de seguro baseado em um indicador regional de rendimento, concluindo que mais de 80% dos produtores rurais se beneficiariam de alguma redução do risco sistêmico. A metodologia do rendimento regional e os resultados da fazenda de referência subsidiarão as seguradoras no caso de requerimento de sinistros.

3.8. Mecanismos de transmissão econômicos e lógica de administração

Além das questões relacionadas com a produção agrícola propriamente dita, um sistema de seguro rural agrícola deve considerar as questões relacionadas ao mercado e à economia. Assim, devem ser analisados os mecanismos de transmissão econômicos relevantes destacando os efeitos das políticas macroeconômicas e da lógica de administração atuais para o setor agrícola.

Quanto aos efeitos que as políticas macroeconômicas e as relações institucionais têm suscitado ao setor agrícola incorporando um novo elemento de risco à renda do produtor rural, o



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



qual é função dos mecanismos de transmissão econômicos existentes na atual conjuntura macroeconômica e das novas relações institucionais calcadas na ‘financeirização’ e na ‘governança corporativa’, a simples constatação de que essas relações afetam a renda do setor rural não é suficiente. Há que se estudar como se dão esses mecanismos segundo as diferentes espécies de modo a propor medidas de mitigação do risco e proteção à renda agrícola.

Para tanto, quanto às políticas macroeconômicas, sugere-se estudar os impactos segundo as diferentes espécies produzidas das: i) medidas macroeconômicas adotadas após 1985, a exemplo da ‘âncora cambial’ e do câmbio flexível; e ii) variações nas tarifas de importação com propósito de abertura do mercado brasileiro. Esses estudos deverão ser comparados às evoluções das importações e exportações, das produções e dos preços dos principais produtos agrícolas brasileiros⁷, de modo a qualificar e quantificar os impactos das políticas cambiais e tarifárias, adotadas no período 1985 a 2006, sobre a renda do setor agrícola nacional e as diferentes espécies.

Ainda, devem ser estudadas as medidas protecionistas dos mercados agrícolas mundiais e as respectivas negociações com o propósito de estabelecer cenários sobre a inserção da produção agrícola brasileira no mercado internacional, bem como, seus impactos sobre os preços e a renda do produtor rural. Com relação aos novos métodos de administração sugere-se analisar as evoluções do lucro operacional e do lucro não operacional, em âmbito mundial e nacional, das principais fornecedoras de insumos e processadoras de produtos agrícolas, conforme proposto por Vieira Junior et al (2006a), determinando assim as implicações das estratégias dessas firmas à produção agrícola brasileira, segundo as diferentes classes de produtores rurais e as diferentes espécies produzidas.

3.9. Financiamento da produção e de proteção da renda agrícola

As transformações econômicas contemporâneas afetam não apenas o conteúdo do processo produtivo pela revolução dos meios de produção, mas, também a construção dos parâmetros de avaliação da eficiência econômica e da rentabilidade. A proliferação de diferentes operações entre os agentes do setor agrícola em cada fase do processo produtivo implica em relações contratuais e, com isso, na construção de diversos mecanismos de financiamento. Historicamente dois instrumentos fundamentais foram utilizados nas políticas agrícolas brasileiras, o crédito rural subsidiado e os preços mínimos. Essa situação foi alterada ao final da década de 1970 de modo que o recurso mais caro passa a impulsionar, de um lado, o aumento da produtividade dos insumos e, de outro, a construção de mecanismos de financiamento que garantissem a continuidade operacional das cadeias de produção agrícolas.

Após ter sido introduzida operacionalmente na lógica bancária a agricultura passa a operar com base em contratos de venda antecipada de safra e contratos de aquisição de insumos prazo safra, entre outros. Essa sistemática contratual interna ao setor agrícola evoluiu para a ‘financeirização’ da produção agrícola com os títulos da Cédula de Produto Rural (CPR) no ano de 1995, ainda como CPR-física, tornada CPR- financeira em 2000. Esse processo, numa economia aberta operando com câmbio flutuante, contribuiu para a inserção da agricultura na lógica do capitalismo financeiro requerendo a ampliação dos mecanismos de gerenciamento de

⁷ Serão enfatizados o algodão, o arroz, as carnes, o milho e a soja, incluindo seus derivados como farelo e óleo.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



riscos de preços com base em operações de *hedge* em bolsas de mercadorias (GONÇALVES, 2006).

Nessa dinâmica é essencial entender como a construção das relações dos negócios torna imprópria a concepção usual do custo de produção. Tornam-se fundamentais os diferenciais de custos de acesso aos insumos. Assim, quase sempre firma-se, para cada insumo, ou conjunto dos mesmos, um contrato específico com a empresa fornecedora, escolhida em função das condições de financiamento oferecidas. As estratégias de vendas de insumos implicam em oferecer diferentes vantagens para o produtor rural, levando este a uma prática de decisão econômica que pode ser descrita como comprar financiamento. A mesma condição se dá nas negociações contratuais de venda antecipada (GONÇALVES, 2006).

Nessa realidade, o custo de cada operação torna-se cada vez mais relevante para a decisão gerencial do produtor rural, assim, há que serem repensados os indicadores de rentabilidade agropecuária, os quais serão função direta da inserção do produtor rural no setor agrícola e no mercado financeiro. Para tanto, segure-se analisar os principais mecanismos de financiamento, público e privado, do setor agrícola, bem como, os mecanismos de *hedge* dos preços das diferentes espécies produzidas no Brasil. A partir dessa análise será possível estabelecer os impactos dos diferentes mecanismos de financiamento e de *hedge* sobre a renda do produtor rural.

3.10. Indicadores relacionados ao prêmio

As principais questões a serem consideradas em um Modelo Integrado de Gestão do Risco Agrícola (MIGRA) são: i) a precificação do prêmio de risco; ii) os abatimentos sobre o prêmio segundo indicadores de sinistro.

3.10.1 Precificação do prêmio de risco

De modo geral o prêmio de risco, também denominado por prêmio bruto, é o valor cobrado pela seguradora suficiente para cobrir o risco esperado em caso de sinistro. Nesse valor, além dos encargos da seguradora⁸, estão incluídos o prêmio justo atuarial⁹, o prêmio puro¹⁰ e o prêmio comercial¹¹. Uma questão central na determinação do prêmio bruto é a quantificação do prêmio justo atuarial, notadamente a probabilidade de ocorrência do sinistro. No caso dos seguros de vida e de bens duráveis, entre outros, a determinação do valor e da probabilidade de ocorrência do sinistro são realizadas sem maiores dificuldades com base em séries históricas. Porém, conforme já discutido, no caso do seguro rural agrícola o valor da produção e a probabilidade de ocorrência do sinistro com base em séries históricas está permeado de erro, o que compromete significativamente o desempenho da seguradora.

A aplicação do Zoneamento Agroecológico Estocástico Potencial (ZAEP), com ou sem o deplecionamento para estresse hídrico (ZAEP_{Hídrico}), indicará regionalmente o valor máximo

⁸ São considerados os custos de emissão da apólice, juros de parcelamento, cadastros e impostos, entre outros (CONTADOR, 2007).

⁹ É o valor resultante do produto entre a probabilidade do sinistro e o valor do sinistro (CONTADOR, 2007).

¹⁰ É o prêmio justo atuarial acrescido de uma taxa de segurança para cobrir eventuais erros na identificação e quantificação dos efeitos do sinistro. Em geral é adotada a taxa de 10% (CONTADOR, 2007).

¹¹ É o prêmio puro acrescido de despesas administrativas, demais despesas de produção e remuneração do capital (CONTADOR, 2007).



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



da produção a ser segurada segundo a ocorrência de fenômenos climáticos relevantes como o *El Niño* Oscilação Sul (ENOS). Com a aplicação do Zoneamento Agroecológico Estocástico Real (ZAER) e do índice de rendimento regional, também considerando as fases do ENOS, a seguradora poderá estimar a produção real a ser segurada e a probabilidade ocorrência do sinistro segundo a região geográfica. A partir desses valores a seguradora poderá estimar regionalmente o valor do prêmio justo atuarial e, conseqüentemente, do prêmio bruto.

3.10.2 Rebatimentos do prêmio de risco

O valor do prêmio, definido com base no valor do produto segurado e na probabilidade de ocorrência de sinistro, sofre grande influencia de uma variedade de fatores, controláveis ou não. O objetivo de qualquer organização é reduzir a importância dos fatores não controláveis e ampliar o seu controle e conhecimento sobre os fatores controláveis. A organização mais eficiente consegue transformar fatores não controláveis, aparentemente adversos e que atingem todo o mercado, em oportunidades para crescer. O ambiente emite sinais que podem ser reunidos em um sistema de informação da forma mais ampla possível. Todo sistema de previsão necessita desses sinais, geralmente apresentados de modo estocástico. A questão é como transformar os sinais em informação útil e quanto mais confiável a informação, melhor será a previsão.

A etapa inicial é a identificação dos principais fatores que afetam o produto segurado (F), bem como, seus impactos sobre o valor do produto segurado (V), de modo que o rebatimento sobre o prêmio pode ser estimado pela função $f(F * V)$.

No caso do seguro rural agrícola, uma vez definido o prêmio de risco, pode se aplicar a previsão de safras (previsão do clima e modelo de cultura) para estimar o rendimento potencial da espécie em função da data de implantação da produção. Assim, o rebatimento no valor do prêmio será função do rendimento estimado e da data de implantação da cultura. Nesse caso, a contratação do seguro deverá considerar a infra-estrutura do produtor rural (capacidade de implantação da cultura em função da disponibilidade de insumos e de máquinas e equipamentos) e a previsão do clima (status hídrico do solo e temperatura) para a data de semeadura. O monitoramento da data de implantação da cultura será efetuado pela inspeção de um responsável técnico. Definido a data de implantação da produção e o respectivo rebatimento no prêmio, pode investigar o sistema de produção e os respectivos padrões tecnológicos, conforme descrito no Quadro 1. A seguir, pode se investigar o risco econômico conforme descrito no Quadro 2.

Quadro 1. Indicadores técnicos de rebatimento no prêmio do seguro rural agrícola.

Indicador	Instrumentos	Monitoramento
Irrigação	Sistema de irrigação.	Inspeção prévia do responsável técnico.
	Manejo de irrigação.	Planilhas de irrigação, instrumentos de estimativa da lamina d'água, hidrômetro e inspeção do responsável técnico.
modo de cultivo	Cultivo em plantio direto, cultivo mínimo e cultivo convencional	Inspeção prévia do responsável técnico e recomendações de instituições de pesquisa*.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

	Rotação de culturas	Inspeção prévia do responsável técnico e recomendações de instituições de pesquisa*.
		(continua)
		(conclusão)
Previsão de Safras	Previsão do clima e modelos de cultura*.	Inspeção do responsável técnico.
	Infra-estrutura do produtor rural.	Inspeção prévia do responsável técnico.
	Previsão do <i>status</i> hídrico do solo e da temperatura*.	Boletim meteorológico.
Material propagativo	Indicação do Valor de Cultivo e Uso da variedade*.	Boletim do Sistema Nacional de Proteção de Cultivares.
	Uso de sementes ou mudas certificadas.	Comprovante fiscal de aquisição e respectivos atestados de garantia.
Nutrição	Sistema de Diagnose e Recomendação Integrada (DRIS) ¹² *.	Boletim DRIS, comprovante fiscal de aquisição de nutrientes e análise de tecidos da cultura.
	Análise dos teores de macro e micronutrientes no solo*.	Boletim de análise de solo, comprovante fiscal de aquisição de nutrientes e análise de tecidos da cultura.
	Análise dos teores de macronutrientes no solo*.	Boletim de análise de solo, comprovante fiscal de aquisição de nutrientes e análise de tecidos da cultura.
Manejo de plantas invasoras	Principais espécies invasoras.	Zoneamento das principais espécies invasoras* e inspeção prévia do responsável técnico.
	Recomendação de princípios ativos e doses.	Agrofit, comprovante fiscal de aquisição de herbicidas e inspeção do responsável técnico.
Manejo fitossanitário	Principais pragas e patógenos.	Zoneamento das principais pragas e patógenos* e inspeção prévia do responsável técnico.
	Recomendação de princípios ativos e doses.	Agrofit, comprovante fiscal de aquisição de produtos fitossanitários e inspeção do responsável técnico.
Colheita	Sistema de colheita	Inspeção prévia do responsável técnico e recomendações de instituições de pesquisa*.
	Infra-estrutura de colheita, armazenamento e transporte do produtor rural.	Inspeção prévia do responsável técnico.
	Previsão do clima*.	Boletim meteorológico.

* A ser implementado no sistema de informação.

¹² O DRIS é um método de diagnóstico do estado nutricional das plantas, o objetivo dos índices DRIS é informar a ordem de limitação dos nutrientes, não só por falta (índices negativos), mas também por excesso (índices positivos). Desse modo, através dos índices DRIS, é possível observar que, quanto mais distante do zero for o valor, maior será o grau de desequilíbrio do nutriente. Conseqüentemente, esse nutriente será aquele com maior interferência sobre o rendimento da cultura.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

Quadro 2. Indicadores econômicos de rebatimento no prêmio do seguro rural agrícola.

Indicador	Instrumentos	Monitoramento
Tamanho da exploração	Área explorada e capital fixo	Cadastro junto a seguradora.
	Grau de endividamento	Cadastro junto a seguradora.
	Principais produções e respectivos rendimentos	Cadastro junto a seguradora.
Mecanismos de transmissão econômicos*	Espécie produzida	Caracterização das cadeias agrícolas produtivas, suas governanças e suas relações com as políticas macroeconômicas.
	Cenários da produção agrícola	Perspectivas de oferta, demanda e preços das espécies agrícolas no mercado internacional e no mercado nacional.
Financiamento da produção e de proteção da renda	Financiamento	Comprovação dos instrumentos de financiamento da produção adotados pelo produtor rural.
	Proteção da renda	Comprovação dos instrumentos de <i>hedge</i> adotados pelo produtor rural.

* A ser implementado no sistema de informação.

Além dos indicadores apresentados anteriormente é preciso fazer algumas considerações importantes. Há que se considerar que os estudos necessários para o mercado de seguros agrícolas no Brasil requerem uma ampla gama de conhecimento de modo que seria impossível estabelecer um programa abrangendo as várias espécies cultivadas no país. Assim, é prudente realizá-los adotando uma espécie e uma região pilotos, a partir da qual as experiências serão difundidas.

No caso do Brasil, as maiores demandantes de seguro rural são a soja, o milho e a maçã. A maçã, apesar do valor segurado expressivo, trata-se de uma espécie com produção concentrada na região Sul do país que já dispõe de mecanismo de seguro relativamente eficiente (Souza, 2007). A soja, maior produção agrícola nacional e maior demandante de seguro, apresenta um padrão tecnológico bem definido, portanto, não é das espécies mais suscetíveis à frustração de safra. Já o milho, a despeito do valor segurado ser inferior à soja, apresenta grande dispersão geográfica, sendo cultivado em regiões com oferta ambiental dispares implicando em padrões tecnológicos e produtores rurais contrastantes. Assim, é pertinente a adoção dessa última espécie para estudar a questão do seguro rural agrícola. A partir dos resultados obtidos para essa espécie será possível estabelecer um modelo de Manejo Integrado do Risco Agropecuário difusível às demais produções agrícolas brasileiras.

Quanto à região, em termos de distribuição e tecnologia, as maiores porções cultivadas se concentram no Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Goiás (VIEIRA JUNIOR, 2006).

Minas Gerais apresenta sistemas de produção bastante heterogêneos em relação ao tamanho das propriedades e tecnologia. O sistema de produção da região do Triângulo Mineiro representa a produção extensiva em área e intensiva em tecnologia, característica da região dos Cerrados de Goiás, Mato Grosso e do oeste baiano. A produção da região Sul de Minas Gerais é



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



caracterizada por pequenos produtores e uso variado de tecnologia, enquanto a produção da região Norte de Minas Gerais é representativa do semi-árido brasileiro.

O sistema de produção de milho no Paraná é bastante representativo dos demais Estados da região Sul e da região Sul do Mato Grosso do Sul, enquanto São Paulo representa os sistemas de produção adotados na região Norte do Mato Grosso do Sul (FANCELLI, 1994; VIEIRA JUNIOR, 2006). Assim, analisando-se a produção municipal de milho nos Estados de Minas Gerais, Paraná e São Paulo é possível identificar os determinantes da produtividade do milho nos principais sistemas de produção brasileiros. Considerando a complexidade de trabalhar com todos os produtos agrícolas e regiões brasileiras, se propõem desenvolver um protótipo do modelo de Manejo Integrado do Risco Agropecuário para o Brasil considerando a cultura do milho nos Estados do Paraná, São Paulo e Minas Gerais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal desse artigo foi apresentar as experiências dos seguros rurais brasileiros hoje existentes e propor um conjunto de indicadores que mitiguem os riscos inerentes aos seguros rurais de modalidade agrícola no Brasil. Nesse sentido, foi sugerido o desenvolvimento e teste de um modelo de Manejo Integrado do Risco Agropecuário (MIGRA) para o Brasil tendo como base um sistema que mitigue a assimetria de informação nas diversas espécies produzidas. Esse modelo se utilizou de 10 tipos diferentes de indicadores e sugere a cultura do milho como a mais adequada para um teste piloto. Além disso, sugeriu-se ainda os Estados de Minas Gerais, Paraná e São Paulo como as regiões onde o protótipo do modelo poderia ser aplicado.

Destacou-se a importância da adoção de mecanismos calcados em sistemas de informação, com o propósito de redução da assimetria de informação entre os agentes do mercado de seguros. Essa constatação é fundamental, notadamente no caso do seguro rural, à medida que nesse setor o oportunismo é acentuado pela interação entre a dinâmica da oferta ambiental e a dinâmica dos sistemas de produção, da previsão do clima, ou seja, da definição de regiões climáticas e sua interação com os demais fatores ambientais que determinam o rendimento potencial das espécies exploradas pela agricultura.

Portanto, a mitigação dos riscos ligados à assimetria de informação pode contribuir significativamente para redução do risco sistêmico e a seleção adversa no mercado de seguros agrícolas. Como o risco sistêmico representa a principal causa do fracasso na expansão do mercado privado de seguro rural agrícola, sugere-se que, numa perspectiva de curto prazo, algumas ações para um modelo de seguro rural agrícola no Brasil que contemple a elaboração de um Zoneamento Agroecológico com base num zoneamento climático e informe os rendimentos potenciais das principais culturas, ou seja, faça uma previsão de safras.

Contudo, uma limitação para aplicação no seguro rural agrícola do Zoneamento Agroecológico e da Previsão de Safras é considerar apenas o rendimento potencial das espécies. Considerando que os modelos de cultura incorporam a oferta ambiental e a tecnologia disponível, as diferenças entre o rendimento potencial estimado pelo Zoneamento Agroecológico e a média regional indicam os padrões tecnológicos regionais.

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

Sugere-se ainda a identificar os diferentes padrões tecnológicos para serem comparados aos rendimentos regionais potenciais estimados por modelos de cultura e aos respectivos rendimentos reais. Para além das questões relacionadas com a produção agrícola propriamente dita, um sistema de seguro rural agrícola deve considerar as questões relacionadas ao mercado e à economia. Assim, devem ser analisados os mecanismos de transmissão econômicos relevantes destacando os efeitos das políticas macroeconômicas e da lógica de administração atuais para o setor agrícola, de modo a propor medidas de mitigação do risco e proteção à renda agrícola.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKERLOFF, G.A. The market for "lemons": quality uncertainty and the market mechanism. **Quarterly Journal of Economics**, Cambridge, v.84, n.3, p.488-500, Aug. 1970.
- AZEVEDO, R.G. **Considerações sobre Seguros Rurais no Brasil**. São Paulo: GERENSEG, 1997. Versão mimeografada.
- BARRETO, A.A. A transferência de informação, o desenvolvimento tecnológico e a produção de conhecimento. **Informare**, Rio de Janeiro, v.1, n.2, p.2-10, jul./dez. 1995.
- BOOTH, P.; CHADBURN, R.; COOPER, D.; HABERMAN, S.; JAMES, D. **Modern actuarial theory and practice**. London: Chapman & Hall/CRC, 1999. 716p.
- BURGO, M.N. **Caracterização espacial de riscos na agricultura e implicações para o desenvolvimento de instrumentos para seu gerenciamento**. 2005. 103 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz De Queiroz", Universidade de São Paulo, 2005.
- BONNECARRÈRE, R.A.G. **Adaptação do método da zona agroecológica para simulação estocástica da produtividade da cultura de milho no Estado do Rio Grande do Sul**. 2007. 169 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.
- CONTADOR, C.R. **Economia do seguro: fundamentos e aplicações**. São Paulo: Atlas, 2007. 292p.
- COOPER, M.; MENDES, L.M.S.; SILVA, W.L.C.; SPAROVEK, G. A national soil profile database for brazil available to international scientists. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 69, n. 3, p. 649-652, May 2005.
- CUNHA, G.R. **Seguro rural e garantia da atividade agropecuária no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. 23p. (Comunicado Técnico, 12).
- CUNHA, A.S. **Um seguro agrícola "eficiente"**. Brasília: Universidade de Brasília, 2002. 57p. (Texto Para Discussão, 255).
- DIAS, G.L. da S. O Estado e o agro em tempos de liberalização. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Brasília, v.44, n.3, p. 341-354, Jul/Set. 2006.
- DRIESSEN, P.M.; KONIJN, N.T. **Land-use system analysis**. Wageningen: Wageningen Agricultural University, 1992, 230 p.
- FANCELLI, A.L. **Tecnologia da produção do milho para alta produtividade**. Piracicaba : Esalq/Sebrae, 1994. 223 p.
- FURTADO, C. **A dialética do desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1960. 121p.
- FURTADO, C. **Pequena introdução ao desenvolvimento**. Enfoque interdisciplinar. São Paulo: Editora Nacional, 1980. 121p.
- GONÇALVES, J.S. Novos padrões de financiamento e de custos na agropecuária. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v.1, n.3, p.10-16, mar. 2006.
- GOODWIN, B.K. An empirical analysis of the demand for multiple peril crop insurance. **American Journal of Agricultural Economics**, Malden, v.75, p.425-434, May 1993.
- GUIMARÃES, A.P. **A crise agrária**. São Paulo: Paz e Terra, 1989. 362p.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



- GUIMARÃES, M. L. dos S. Informação e transferência de tecnologia. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v.10, n.2, p.122-137, jul./dez. 2000.
- HALCROW, H. G. Actuarial structures for crop insurance. **Journal of Farm Economics**, Malden, v.31, n.3, p. 418-443, ago 1949.
- HART, D.G.; BUCHANAN, R.A.; HOWE, B.A. **The actuarial practice of general insurance**. 5.ed. Sydney: The Institute of Actuaries of Australia, 1996. 592p.
- HAYEK, F. A. The pure theory of capital. Chicago: University Of Chicago Press. 2007. 464p.
- HOMEM de MELO, F. **Agricultura é refém da política macroeconômica**. Disponível em <<http://www.revistacafeicultura.com.br/index.php>>. Acesso em: 27 de abr. de 2007.
- MARTIN, T.N. **Modelo estocástico para estimação da produtividade de soja no Estado de São Paulo utilizando simulação normal bivariada**. 2007. 169 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. Plano Agrícola 2006/2007. Brasília: MAPA. 2006. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/PLANOS/PAP_2006_2007/LIVRETO%20PAP%202006-2007.PDF>. Acesso em: 20/03/2008.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. Plano Agrícola 2007/2008. Brasília: MAPA. 2007. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/portal/page?_pageid=33,6654580&_dad=portal&_schema=PORTAL>. Acesso em: 20/03/2008.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO – MDA. **Políticas para agricultura familiar**. Brasília: MDA/ SAF. 2007. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/internet/comissoes/capadr/audiencias>>. Acesso em: 22 mai. 2007.
- MESINGER, F. A blocking technique for representation of mountains in atmospheric models. **Rivista Meteorologia Aeronautica**, Roma, v.44, n.3, p.195-202, ott. 1984.
- MIRANDA, M. J. Area-yield crop insurance reconsidered. **American Journal of Agricultural Economics**, Malden, v.73, n.2, p. 233-242, maio 1991.
- NEVES, C.R.; MIRANDA, E.F. Apoio governamental ao seguro agrícola: um paralelo entre Espanha e EUA. **Revista Brasileira de Risco e Seguro**, Rio de Janeiro, v.2, n.4, p.51-74, out./mar. 2007.
- OZAKI, V.A.; SHIROTA, R. Um estudo da viabilidade de um programa de seguro agrícola baseado em um índice de produtividade regional em Castro (PR). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 43, n.3, p. 485-503, jul./set. 2005.
- SECRETARIA DE POLÍTICA AGRÍCOLA. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. SPA-MAPA, 2008. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: Março, 2008.
- SKEES, J. R.; BLACK, J. R.; BARNETT, B. J. Designing and rating an area yield crop insurance. **American Journal of Agricultural Economics**, Malden, v.79, n.2, p. 430-438, maio 1997.
- SKEES, J.R.; BARNETT, B.J. Conceptual and practical considerations for sharing catastrophic risks. **Review of Agricultural Economics**, v.21, n.2, p.424-441, 1999.
- SOUZA, J.F. Seguro agrícola ainda um desafio. **Revista do IRB Brasil Re**, edição web a.65, n.300, dez. 2005. Disponível em <http://www.irb.gov.br/revista/300/pages/index.cfm?fuseaction=seguro_ag>. Acesso em: 27 de abr. de 2007.
- VIEIRA JUNIOR, P.A.; VIEIRA, A.C.P.; BUAINAIN, A.M. O Centro-Oeste brasileiro como fronteira agrícola. In: Congresso de la Asociación Latinoamericana de Sociología Rural (ALASRU), 2006b, VII, Quito/Equador. **Anais....** 2006. Disponível em: <<http://www.alasru.org/>>.
- VIEIRA JUNIOR, P.A.; BUAINAIN, A.M. DA SILVEIRA, J.M.J.; VIEIRA, A.C.P.; BOLSON, E.A. A reestruturação e o lucro na indústria da vida. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 2006, XLIV, Fortaleza. **Anais....** Brasília: Sober, 2006a, CD-ROM.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



VIEIRA JUNIOR, P.A.. **Previsão de atributos do clima e do rendimento de grãos de milho na região Centro-Sul do Brasil**. 2006b. 329 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.