



Um Modelo Integrado de Gestão do Risco Agrícola para o Brasil†

Pedro Abel Vieira Junior

Pesquisador da Embrapa SNT
pedro@campinas.snt.embrapa.br

Antônio Márcio Buainain

Prof. Titular do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas
buainain@eco.unicamp.br

Maria Alejandra Caporale Madi

Prof. Titular do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas
alemadi@eco.unicamp.br

Adriana Carvalho Pinto Vieira

Advogada, Doutoranda em Economia no Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas
dricpvieira@eco.unicamp.br

Durval Dourado Neto

Prof. Titular do Departamento de Produção Vegetal da Esalq/USP
dourado@esalq.usp.br

Chou Sin Chang

Pesquisadora Titular do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
chou@cptec.inpe.br

Eduardo Assad

Chefe da Embrapa Informática Agropecuária
marin@cnptia.embrapa.br

Resumo

O seguro agrícola é um dos mais importantes instrumentos para o desenvolvimento do setor agrícola, pois, ao permitir proteção ao 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. 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 homem, de modo que as variáveis climáticas e sua interação com fatores bióticos podem influenciar sobremaneira o resultado final da safra. A realidade histórica mostra que o seguro agrícola permite ao produtor rural manter sua renda na ocorrência de um sinistro, o que é fundamental para o setor agrícola e a sociedade em geral.

† Artigo recebido em 6/3/2008. Aprovado em 5/5/2008.



Palavras-Chave

renda agrícola; risco agrícola; previsão de safras.

Sumário

1. Introdução. 2. Importância do seguro rural. 3. Seguro rural em alguns países selecionados. 4. Seguro rural no Brasil. 5. Novos desafios ao seguro rural no Brasil. 6. Considerações finais. 6.1. A informação. 6.2. Previsão do clima. 6.3. Previsão de safras. 6.4. Zoneamento Agroecológico Estocástico. 6.5. Caracterização e regionalização do produtor rural, dos sistemas de produção e dos padrões tecnológicos. 6.6. Índices de rendimento regionais. 6.7. Fazendas de referência. 6.8. Mecanismos de transmissão econômicos e lógica de administração. 6.9. Financiamento da produção e de proteção da renda agrícola. 6.10. O Modelo Integrado de Gestão do Risco Agrícola. 6.10.1. Precificação do prêmio de risco. 6.10.2. Rebatimentos do prêmio de risco. 7. Referências bibliográficas.

Abstract

An integrated model of crop risk management for Brazil

Pedro Abel Vieira Junior

Researcher at Embrapa SNT

pedro@campinas.snt.embrapa.br

Antônio Márcio Buainain

Senior Professor at the Economy Institute of the *Universidade Estadual de Campinas* (State University of Campinas)

buainain@eco.unicamp.br

Maria Alejandra Caporale Madi

Senior Professor at the Economy Institute of the *Universidade Estadual de Campinas* (State University of Campinas)

alemadi@eco.unicamp.br

Adriana Carvalho Pinto Vieira

Lawyer, currently taking the Doctor's Degree course at the Economy Institute of the *Universidade Estadual de Campinas* (State University of Campinas)

dricpvieira@eco.unicamp.br

Durval Dourado Neto

Senior Professor of the Department of Vegetable Production at Esalq/USP

dourado@esalq.usp.br

Chou Sin Chang

Senior Researcher of the Weather Forecast Center and Climatic Studies at the National Institute of Space Researches

chou@cptec.inpe.br

Eduardo Assad

Chief Executive Officer at *Embrapa Informática Agropecuária*

marin@cnptia.embrapa.br



Summary

The agricultural insurance is one of the most important tools for the development of the agricultural segment because whilst offering protection to rural producers against the adverse environmental and market effects it becomes indispensable to income stability, to jobs generation and to technological development. In the agricultural segment, there are many other factors, besides the market risk, that make this an eminently risky activity. The main one is related to the fact that agricultural activity is highly dependent on the environmental conditions of difficult control by men, so that climatic variables and the respective interaction with biotic factors can greatly influence the final result of the crop. The historical reality shows that crop insurance allows the rural producer to maintain his income when a loss occurs, which is of major importance to the agricultural segment and to society as a whole.

Key Words

agricultural income; agricultural risk; crop forecast.

Contents

1. Introduction. 2. Importance of crop insurance. 3. Crop insurance in some chosen countries. 4. Crop insurance in Brazil. 5. New challenges for the crop insurance in Brazil. 6. Final considerations. 6.1. The information. 6.2. Weather forecast. 6.3. Crop forecast. 6.4. Stochastic Agroecological Zones. 6.5. Characterization and regionalization of rural producers, production systems and technological patterns. 6.6. Regional income indexes. 6.7. Referential farms. 6.8. Mechanisms of economic transmission and administration logic. 6.9. Production financing and protection of agricultural income financing. 6.10. The Integrated Model of Agricultural Risk Management. 6.10.1. Pricing of risk premium. 6.10.2. Rebates of risk premium. 7. Bibliographic references.

Sinopsis

Un modelo integrado de gestión del riesgo agrícola para Brasil

Pedro Abel Vieira Junior

Investigador de la Embrapa SNT

pedro@campinas.snt.embrapa.br

Antônio Márcio Buainain

Prof. Titular del Instituto de Economía de la Universidad Estadual de Campinas.

buainain@eco.unicamp.br

Maria Alejandra Caporale Madi

Prof. Titular del Instituto de Economía de la Universidad Estadual de Campinas

alemadi@eco.unicamp.br

Adriana Carvalho Pinto Vieira

Abogada, Cursando el curso de Doctorado en Economía en el Instituto de Economía de la Universidad Estadual de Campinas

dricpvieira@eco.unicamp.br

Durval Dourado Neto

Prof. Titular do Departamento de Produção Vegetal de la Esalq/USP

dourado@esalq.usp.br



Chou Sin Chang

Investigadora Titular del Centro de Pronóstico del Tiempo y Estudios Climáticos del Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (*Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais*)
chou@cptec.inpe.br

Eduardo Assad

Jefe de la Embrapa Informática Agropecuaria
marin@cnptia.embrapa.br

Resumen

El seguro agrícola es uno de los más importantes instrumentos para el desarrollo del sector agrícola, pues, al permitir protección al productor rural contra efectos adversos de eventos ambientales y de mercado se torna indispensable a la estabilidad de la renta, a la generación de empleo y al desarrollo tecnológico. En el sector agrícola, además del riesgo de mercado, existen diversas otras fuentes que la tornan una actividad eminentemente riesgosa. La principal de ellas se refiere al hecho de que la actividad agrícola es altamente dependiente de condiciones ambientales de difícil control por el hombre, de manera que las variables climáticas y su interacción con factores bióticos pueden influir sobremanera en el resultado final de la cosecha. La realidad histórica muestra que el seguro agrícola permite al productor rural a mantener su renta en la ocurrencia de un siniestro, lo que es fundamental para el sector agrícola y para la sociedad en general.

Palabras-Clave

renta agrícola; riesgo agrícola; pronóstico de cosechas.

Sumario

1. Introducción. 2. Importancia del seguro rural. 3. Seguro rural en algunos países seleccionados. 4. Seguro rural en Brasil. 5. Nuevos desafíos al seguro rural en Brasil. 6. Consideraciones finales. 6.1. La información. 6.2. Pronóstico del tiempo. 6.3. Pronóstico de cosechas. 6.4. División Agroecológica Estocástica de las áreas. 6.5. Caracterización y regionalización del productor rural, de los sistemas de producción y de los padrones tecnológicos. 6.6. Índices de rendimiento regionales. 6.7. Haciendas de referencia. 6.8. Mecanismos de transmisión económicos y lógica de administración. 6.9. Financiamiento de la producción y de protección de la renta agrícola. 6.10. El Modelo Integrado de Gestión del Riesgo Agrícola. 6.10.1. Tarificación de la prima de riesgo. 6.10.2. Rebates de la prima de riesgo. 7. Referencias bibliográficas.



1. Introdução

A produção rural tem características peculiares, pois, diversos eventos afetam a produção, a qual depende da oferta ambiental¹. Ao longo dos anos, os produtores rurais criaram mecanismos para administrar seus riscos, destacando-se o mercado securitário que tem se mostrado mundialmente viável e com grande potencial de crescimento (OZAKI, 2006).

O seguro agrícola é um dos mais importantes instrumentos para o desenvolvimento do setor agrícola, pois, ao permitir proteção ao 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).

Um seguro agrícola minimamente abrangente é condição essencial para a agricultura prosperar, notadamente em um ambiente econômico onde a 'financeirização'² e a 'governança corporativa'³ são instrumentos amplamente utilizados, interferindo significativamente no setor agrícola (VIEIRA JUNIOR *et al.*, 2006a).

Para melhor compreensão da importância do seguro rural para o setor agrícola do Brasil, inicialmente, serão apresentados alguns pressupostos dessa atividade. Em seguida, será apresentado um resumo de experiências em alguns países selecionados, seguida da evolução do seguro rural no Brasil. No tópico seguinte serão discutidos os novos desafios para o seguro agrícola no Brasil; nas considerações finais serão apresentadas algumas sugestões para implementação de um modelo de seguro agrícola no Brasil.

2. Importância do seguro rural

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 homem, de modo que as variáveis climáticas e sua interação com fatores bióticos podem influenciar sobremaneira o resultado final da safra.

¹ Braga e Jones (2001) consideram a oferta ambiental como resultado da interação entre atributos do solo, do clima e demais fatores abióticos determinando os fatores bióticos.

² Braga (1985, p. 374) considera a "financeirização" como um padrão sistêmico de riqueza do capitalismo contemporâneo, pois, tanto a valorização quanto a concorrência operam sob a lógica financeira [...] não se trata mais dos capitais utilizarem a intermediação financeira para um processo de produção que é meio de valorização [...] buscam valorizar-se simultaneamente através do processo de renda (vinculado diretamente à produção) e do processo de capitalização [...] formam, a partir de suas 'microestratégias' de valorização do capital próprio, uma macroestrutura financeira".

³ As inovações financeiras condicionam a empresa a enfatizar o lucro não operacional concomitantemente ao lucro operacional na lógica de retorno aos acionistas independente sobrevivência da empresa no longo prazo (CHESNAIS, 2002). Vieira Junior *et al.* (2006a) demonstraram como as chamadas "empresas de biotecnologia" financiam seus investimentos e orientam o lucro sob a égide da "financeirização", e como essa estratégia afetou o padrão tecnológico do produtor rural.



Fenômenos climáticos adversos podem resultar em prejuízos econômicos. Observa-se que esses fenômenos, se considerados catastróficos, apresentam efeitos residuais ou multiplicadores, que podem ter severas conseqüências espaço-temporais. Ou seja, 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.

Juntamente ao efeito espacial da frustração de safra ocorre um efeito multiplicador setorial e o efeito temporal do prejuízo. O primeiro decorre do fato que o setor agrícola pode ser a principal atividade econômica regional, assim, os prejuízos causados à agricultura atingem, indiretamente, outros setores da economia, como comércio e indústria. O segundo, se refere ao fato da persistência do efeito por alguns anos após a ocorrência do evento danoso. Nesse caso, considera-se a frustração de safra como um choque que será absorvido pela economia nos anos subseqüentes.

Tendo em vista esse problema, o produtor investe em tecnologia para maximizar o retorno do seu investimento e reduzir os efeitos negativos das variáveis ambientais e biótica, destacando-se variedades resistentes a estresses, irrigação e ambientes controlados, agricultura de precisão e demais geotecnologias.

Tais investimentos são normalmente possíveis por crédito disponibilizado pelo Governo, a taxas de juros menores do que as praticadas no mercado, ou por meio dos recursos adiantados pela agroindústria. Entretanto, na ocorrência de fenômenos climáticos adversos sua produção fica, em parte ou em sua totalidade, comprometida. O resultado final é a relativa redução do seu retorno esperado afetando consideravelmente sua capacidade de saldar suas dívidas perante seu agente creditício, além da relação intensa que o produtor rural estabelece com o mercado financeiro, implicando que aspectos como a “financeirização” e a “governança corporativa” permeiem seu negócio, implicando em novas fontes de risco. Assim, a questão fundamental é: como se precaver contra os riscos climáticos e garantir um nível mínimo de renda?

Dentro dos contextos sociais e econômicos, o seguro é um dos mecanismos mais eficazes de transferência de risco e garantia da renda. A teoria econômica mostra que, sob certas condições, o seguro possibilita ao indivíduo igualar sua renda na ocorrência de um evento danoso mediante o pagamento de um prêmio e o recebimento de uma compensação, caso ocorra o sinistro (ROTHSCHILD; STIGLITZ, 1976).

Para que o mercado funcione de maneira adequada, algumas condições devem ser obedecidas, as chamadas “condições de segurabilidade” (BOOTH *et al.*, 1999; HART *et al.*, 1996; SKEES; BARNETT, 1999) descritas a seguir: 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 deve haver perda catastrófica.



No caso do seguro 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.

O seguro rural tradicional, com mecanismo de compensação, está atrelado ao desempenho individual, historicamente tem apresentado problemas nos países em que foi implantado. Diversas são as causas do insucesso, destacando-se: i) o risco moral⁴; ii) a seleção adversa⁵; e iii) o risco sistêmico⁶. Essas causas de insucesso são agravadas ao se considerar que a produção agrícola é dependente da interação entre a dinâmica do meio ambiente, a dinâmica dos sistemas de produção e a dinâmica socioeconômica. No caso da inexistência de séries de produção suficientemente longas que considerem essa interação, acrescida da falta de metodologia atuarial adequada, dificulta-se a precificação dos contratos, resultando em prêmios inadequados (OZAKI; SHIROTA, 2005). Portanto, é fundamental para o setor agrícola o desenvolvimento de um modelo de risco para o seguro agrícola que considere, além da interação entre a dinâmica ambiental e os sistemas de produção, os riscos de mercado.

Historicamente e em diversos países, o seguro agrícola não tem apresentado bons resultados quando é operado em bases puramente privadas. Isso porque, além dos problemas tradicionais encontrados no mercado securitário⁷, no setor rural esses problemas ocorrem de modo mais severo, pois, além de questões da assimetria de informação, o risco entre unidades seguradas é correlacionado quando um determinado fenômeno climático atinge várias propriedades. Esse risco, o risco sistêmico, tem importantes consequências para as seguradoras, levando os governos de vários países a criarem fundos para amenização do problema⁸ (OZAKI, 2006). Por outro lado, a participação do setor

⁴ 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).

⁵ 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 (AKERLOFF, 1970).

⁶ Quando um evento causador do sinistro ocorre, esse 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.

⁷ Nesse caso, os principais problemas são o risco moral e a seleção adversa.

⁸ Embora as seguradoras tenham acesso aos recursos do FESR, em caso de eventos catastróficos, o montante disponível (aproximadamente R\$ 250 milhões) não é suficiente para auxiliá-las.



público pode minimizar a percepção de risco por parte dos segurados, implicando em distorção das contas governamentais com reflexos negativos ao setor agrícola⁹ (DIAS, 2006).

Nesse contexto se discute qual o melhor modelo a ser implantado no Brasil para que esse mercado seja minimamente atrativo para as seguradoras. No mundo, destacam-se três modelos vigentes atualmente, que têm obtido relativo sucesso na operacionalização do seguro agrícola, o dos Estados Unidos da América (EUA), o da Espanha e o da Argentina (REDPA, 2004; OZAKI, 2006), apresentados a seguir.

3. Seguro rural em alguns países selecionados

Nos Estados Unidos da América (EUA), os custos das seguradoras são subsidiados pelo governo, sendo seu mercado extremamente concentrado¹⁰. O seguro rural nos EUA principiou com a criação do *Federal Crop Insurance Program* (FCIP) em 1938. Esse programa é administrado pelo setor público através do *United States Department of Agriculture* (USDA), que conta com o apoio de sua agência de gerenciamento de risco, a *Risk Management Agency* (RMA), e do *Federal Crop Insurance Corporation* (FCIC). O FCIC é uma instituição ligada ao USDA, responsável pela formulação de políticas de desenvolvimento e resseguro, que conta com a participação das seguradoras privadas na comercialização e administração do risco. A FCIC, além de subvencionar o prêmio do seguro, atua como ressegurador estatal, que é operacionalizado por um acordo de resseguro, revisto a cada cinco anos, entre ele e as seguradoras privadas (NEVES; MIRANDA, 2007).

⁹ Segundo Dias (2006): "De 1985 até hoje passamos por três graves crises de inadimplência nos contratos de crédito rural; o primeiro no ano agrícola 1986/1987, o segundo começou em 1991/1992 e foi se arrastando até 1999, o terceiro começou em 2004/2005 e segue seu curso até agora. O primeiro foi resolvido no estilo da época, a taxa nominal fixa de juros de 10 por cento ao ano foi prorrogada por seis meses, quando o país mergulhava na hiperinflação. O saldo devedor desapareceu como por milagre, o Banco do Brasil não faliu porque continuava com o poder de emissão de moeda na 'conta movimento', o nível dos empréstimos em relação ao PIB rural é que nunca mais voltou aos mesmos valores. [...] Os bancos, diante da oportunidade de transferir parte do custo da inadimplência para o Estado, realizam uma série de operações com o propósito de omitir informações detalhadas sobre o nível de inadimplência dos devedores rurais. [...] Ao mesmo tempo, estão elevando o valor dos seus ativos buscando a realização desta renda no Estado pela troca dos contratos de dívida dos agricultores por títulos de dívida pública, liberando seu valor do risco da inadimplência dos devedores rurais. [...] A percepção, pelos agentes de crédito, de um excessivo nível de endividamento do setor produtivo, não tinha capacidade de inibir o volume total de recursos aplicados. [...] Diante da segunda crise de inadimplência em 1995, o Governo Federal foi obrigado a promover renegociações sucessivas do seu saldo vencido, com aumentos progressivos de subsídios na forma de renúncia de parte destes valores. A grande diferença está no controle social sobre as contas públicas, o orçamento público não é mais uma ficção e os números podem ser analisados reduzindo a disponibilidade de recursos em outras contas orçamentárias destinadas à agricultura."

¹⁰ No ano de 2000, 17 companhias operaram nesse ramo, sendo que as quatro maiores responderam por mais de dois terços do total de prêmios. Ademais, três das quatro maiores seguradoras estavam presentes em 48 dos 50 estados cobertos pelo seguro (NEVES; MIRANDA, 2007).



Nos EUA, a despeito da redução na percepção do risco que a participação pública possa gerar, os mecanismos de monitoramento são exacerbados¹¹ e o produtor rural responde com seu patrimônio em caso de oportunismo.

Já na Espanha, o seguro agrícola está inserido em um sistema denominado Seguro Agrário Combinado (SAC), instituído em 1978. O SAC, estruturado nos princípios da universalidade e solidariedade, conta com subvenção do setor público e de instituições autônomas aos prêmios (NEVES; MIRANDA, 2007).

Quanto à universalidade, todos os agricultores têm acesso ao seguro, respeitado as normas e condições de interesse da política agrícola nacional. O compartilhamento do risco permite que o seguro seja ofertado indistintamente em todas as regiões do país, sem preocupação de concentração do risco em determinadas instituições privadas e/ou regiões (NEVES; MIRANDA, 2007).

Quanto à solidariedade, no Plano Anual de Seguros Agrários, fica explícito que o setor público não socorrerá agricultores que tenham adquirido apólices para risco que o governo disponibiliza subvenção. A ajuda pública pode ocorrer mesmo que o sinistro tenha origem em um fenômeno sem proteção, desde que o agricultor tenha adquirido apólice para os riscos previstos naquela cultura (NEVES; MIRANDA, 2007).

Em 1980, foi criado, na Espanha, a Agroseguro, composta por seguradoras, governo e produtores rurais, que realiza a gestão do SAC. O princípio do sistema espanhol, além de mecanismos de monitoramento semelhantes aos dos EUA, é formar um grupo de seguradoras para distribuir a responsabilidade dos contratos, as co-seguradoras. Esse procedimento evita concentrar o risco em poucas seguradoras (NEVES; MIRANDA, 2007).

Em países onde os recursos públicos são escassos, como o Brasil, é pouco provável que ocorra alguma forma de subsídio direto como nos EUA, ao contrário, salienta-se a utilização de incentivos indiretos. Esse é o caso da Argentina, onde a *Oficina de Riesgo Agropecuario* (ORA) considera que os efeitos do clima, os rendimentos, os custos e a variabilidade de preços são fundamentais para um diagnóstico e manejo adequado do risco agrícola. Assim, o governo Argentino desenvolveu um modelo de Manejo Integrado do Risco Agropecuário que combina as seguintes estratégias: i) avaliação orientada para a sistematização e análise da informação necessária para obter conclusões precisas sobre o risco; ii) redução do risco pela minimização do impacto previamente avaliado (REDPA, 2004).

¹¹ Em média, um técnico assiste a 20 produtores rurais e há rebatimento no valor do seguro em função da idoneidade, tecnologia e histórico de produção.



Em função desse enfoque, a ORA tem como missão as seguintes atividades: i) gerar, atualizar, e publicar os *Mapas de Risco Agro-Climáticos*, baseados no tratamento sistemático de variáveis climáticas e seus impactos sobre a atividade agropecuária; ii) publicar mensalmente indicadores sobre os fenômenos climáticos de grande escala, a exemplo do fenômeno *El Niño* Oscilação Sul¹²; iii) desenvolver e oferecer ferramentas de análise de risco econômico por meio dos *Portafolios Eficientes*¹³; iv) construir, publicar e promover a adoção dos *Portafolios Ótimos* como uma estratégia de redução do risco baseada na diversificação de atividades; v) difundir informação atualizada da evolução de preços e conscientizar os atores da importância dos riscos de mercado e das vantagens de adotar um esquema de coberturas; vi) desenvolver novas áreas técnicas para estudo de outros riscos relacionados, a exemplo do risco em atividades florestais; vii) analisar e promover o desenvolvimento de novas opções de comercialização para o setor agrícola; viii) implementar um plano de ação dirigido a expandir o mercado de seguros agropecuários de modo de alcançar o maior número de produtores, nas distintas zonas do país e nas diferentes atividades agropecuárias; e ix) promover a assistência técnica e assessorar a implementação de políticas relacionadas com o manejo do risco agropecuário e o desenvolvimento do mercado de seguros aos governos provinciais que solicitem (REDPA, 2004).

Do exposto no caso argentino, se conclui que a diretriz é que o governo não chame a si funções que seriam mais bem desempenhadas pelo setor privado. Os custos iniciais de gerenciamento do seguro rural são reconhecidamente elevados, mas declinam rapidamente à medida que as seguradoras acumulam informações. Assim, o governo deve estimular as seguradoras a reduzirem esses custos pela redução na assimetria de informações.

¹² O fenômeno *El Niño* Oscilação Sul (ENOS) é caracterizado pela variação de temperatura em uma faixa de água na superfície do oceano Pacífico ao longo da costa Peruana, e tem sido responsabilizado por grandes anomalias climáticas na Terra. As variações atmosféricas que determinam essas anomalias só podem ser entendidas se considerada a Oscilação Sul. O fenômeno da Oscilação Sul, representado pelo Índice de Oscilação Sul (IOS), que expressa a intensidade e a fase do fenômeno, é determinado pela diferença entre os desvios da temperatura da superfície do mar, que afetam a de Pressão Atmosférica ao Nível do Mar, registrados nas estações meteorológicas do Taiti, localizada nas coordenadas 17°33' Sul e 149°31' Oeste no Pacífico Central, e Darwin, localizada nas coordenadas 12°20' Sul e 130°52' Leste no norte da Austrália. Quando o IOS manifesta-se negativamente por um período superior ou igual a 10 meses, num dos quais os valores de IOS forem superiores a dois, pode-se considerar o ano como *El Niño* de intensidade forte. São tidos como anos de *El Niño* fracos aqueles em que o IOS fica entre 0,5 e dois por um período superior a seis meses. Quanto à classificação da intensidade do fenômeno *La Niña*, observam-se as mesmas condições, porém com os valores de IOS negativos. Quanto às manifestações neutras, consideram-se valores de IOS entre -0,5 e +0,5. Na fase negativa, a convecção intensa se desloca sobre as águas aquecidas do pacífico equatorial, assim, o ar descerá tanto sobre a Austrália e Indonésia como sobre a Amazônia e nordeste brasileiro, determinando escassez de chuvas nessas regiões brasileiras. Na fase positiva da Oscilação Sul, *La Niña*, os movimentos ascendentes de ar se intensificam e a atividade convectiva cresce, aumentando as precipitações pluviais sobre a Indonésia e o norte da Austrália. Simultaneamente cresce a atividade convectiva sobre a Amazônia e o nordeste brasileiro (WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, 1986).

¹³ Combinações de atividades eficientes em termos de retorno e risco.

4. Seguro rural no Brasil

No mundo o seguro agrícola é atividade inerente às políticas agrícolas. Já no Brasil, a despeito de sua expressão do mercado agrícola mundial e da boa estruturação do seu sistema de seguro agrícola, o desempenho qualitativo e quantitativo do setor é proporcionalmente inferior aos seus vizinhos sul-americanos (Tabela 1), indicando pela necessidade de reformulação de sua política e adequação de instrumentos.

Tabela 1 – Estatísticas gerais em alguns países sul-americanos

	Argentina (2002/03)	Brasil (2002/03)	Chile 2003	Uruguai 2003
Nº Seguradoras Agropecuárias	30	7	3	3
Apólices (US\$ milhões)	100	11	3	5,5
Nº de resseguradoras	9	1	–	5
Ha Segurados	11.000.000	998.486	73.570	437.500
Capital Segurado (US\$ milhões)	2.542	200	95	310
Apólices Emitidas	102.204	66.043	10.515	2.755
Sinistros Pagos (US\$ mil)	77.000	2.200	815	1.200

Fonte: REDPA (2004).

Em 1939, foi criado o Instituto de Resseguros do Brasil (IRB), responsável pelas operações de resseguros de todo o mercado nacional. Em 1954, instituíram-se e se disciplinaram os seguros agrícolas e pecuários no Brasil, com a criação da Companhia Nacional de Seguro Agrícola (CNSA), atribuindo-se ao IRB os estudos para a criação dos seguros agropecuários, pois, até aquela data, apenas o estado de São Paulo atuava no setor.

Em 1966 houve mudança na legislação com a promulgação do Decreto-lei 73. Este diploma legal instituiu o Sistema Nacional de Seguros Privados (SNSP), mediante o qual o Governo estabelece as normas de funcionamento dos seguros privados e fiscaliza sua aplicação no mercado brasileiro. O mesmo instrumento criou também o Fundo de Estabilidade do Seguro Rural¹⁴ (FESR) com a finalidade de garantir o equilíbrio das operações agrícolas no país, bem como atender à cobertura suplementar dos riscos de catástrofe rural.

¹⁴ As Sociedades Seguradoras e a IRB recuperam do FESR a parcela de seus sinistros retidos quando essa está entre 100% e 150% dos prêmios puros ou for superior a 250% dos prêmios puros. A faixa de 150% a 250% pode ser amparada por um contrato de resseguro, uma vez que não é coberta pelo FESR. Para fins de cálculo de recuperação é considerado como crédito ao prêmio ganho as comissões de resseguro recebidas pelas sociedades seguradoras nas operações garantidas pelo FESR. As receitas do fundo decorrem dos excedentes do máximo admissível tecnicamente como lucro nas operações de seguros agrícola, pecuário, aquícola, de florestas e penhor rural, além de crédito especial da União, quando necessário, para cobertura de deficiência operacional verificada no exercício anterior, ou seja, é um fundo calcado em recursos do Tesouro Nacional (SUSEP, 2007).



Com base nessa legislação, em julho de 1970, foram aprovadas as seguintes modalidades de seguros rurais: i) Seguro Agrícola, orientado a operações de custeio agrícola e oferecendo cobertura contra fenômenos meteorológicos desfavoráveis, pragas e doenças incontroláveis; ii) Seguro Pecuário, destinado à cobertura de prejuízos por morte de animais decorrente de acidentes ou doenças; iii) Seguro de Bens, Benfeitorias e Produtos Agropecuários; e iv) Seguro Temporário de Vida, que garantia a liquidação dos financiamentos concedidos ao pequeno produtor em caso de seu falecimento. Alheia à legislação existente, a Lei Agrícola (Lei 8.171, de 17/01/91) recriou o Seguro Agrícola e reformulou o Programa de Garantia da Atividade Agropecuária, possibilitando uso da apólice de seguro como garantia no mercado financeiro.

Em 2003, a Lei 10.823 cria o Comitê Gestor Interministerial do Seguro Rural com poderes para definir as diretrizes do seguro rural no Brasil. Reitera a subvenção pública por dotações orçamentárias ao seguro rural e autoriza sociedades privadas a operar em seguros pela Superintendência de Seguros Privados (SUSEP).

Quadro 1 – Legislação e desenvolvimento do seguro rural no Brasil

Decreto estadual 10.554 (4 de outubro de 1939)	Indenização por granizo em algodão no estado de São Paulo.
Lei 2.168 (11 de janeiro de 1954)	Instituiu e disciplinou o seguro agrário no Brasil.
Decreto 35.409 (28 de maio de 1954)	Aprovou estatutos da Companhia Nacional de Seguro Agrícola (CNSA).
Decreto 1.224 (22 de junho de 1962)	Tornou obrigatório o seguro agrário nos financiamentos agrícolas e pecuários nos bancos da União.
Lei 4.430 (20 de outubro de 1964)	Instituiu várias providências na área de seguro rural no Brasil.
Decreto-lei 73 (21 de novembro de 1966)	Dissolveu a Companhia Nacional de Seguro Agrícola e dispôs sobre o sistema nacional de seguros privados. Também criou o Fundo de Estabilidade do Seguro Rural.
Decreto estadual 48012A (18 de maio de 1967)	Autorizou o surgimento do IPESP – Seguros Gerais S/A. Esse, em 1969, mudou sua designação social para Companhia de Seguros do Estado de São Paulo.
Resolução CNSP 05/1970 (11 de julho de 1970)	Dispõe sobre as modalidades de seguro rural.
Lei 5.963 (11 de dezembro de 1973)	Criou o Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro).

Quadro 1 – Legislação e desenvolvimento do seguro rural no Brasil (*cont.*)

Lei 6.685 (03 de setembro de 1979)	Determinou que a contribuição do Proagro fosse fixada pelo Conselho Monetário Nacional, cobrindo 100% do valor financiado, incluindo os recursos próprios.
Decretos 94.444 e 95.364 (12 de junho de 1987)	Dividiram a administração do Proagro entre o Banco Central do Brasil e a Secretaria do Tesouro Nacional.
Lei Agrícola 8.171 (17 de janeiro de 1991)	Promoveu alterações no Proagro.
Decreto 175 (10 de julho de 1991)	Estipulou que as garantias do Proagro fossem estendidas a produtores que aplicassem exclusivamente recursos próprios em seus empreendimentos.
Decreto 1.947 (28 de junho de 1996)	Regulamentou a emissão de títulos do Tesouro Nacional para pagamento de dívidas do Proagro.
Resolução CNSP 46/2001 (26 de fevereiro de 2001)	Dispõe sobre administração e controle do Seguro Rural e o Fundo de Estabilidade do Seguro Rural.
Lei 10.823 (19 de dezembro de 2003)	Dispõe sobre a subvenção econômica ao prêmio do Seguro Rural.

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, sempre dependendo de recursos do Tesouro Nacional¹⁵. Nos primeiros anos, os compromissos foram honrados pela emissão de moeda. Em 1986, com o fechamento da conta movimento do Banco do Brasil, as dificuldades financeiras do Programa aumentaram. Após a Constituição de 1988, boa parte dos déficits transformou-se em dívidas, das quais decorreu um complicado acerto de contas entre entidades do governo, bancos e segurados. Em 1989, o Banco Central suspendeu o pagamento das indenizações e, em contrapartida, o Banco do Brasil suspendeu o recolhimento ao Tesouro Nacional dos prêmios cobrados aos agricultores. Em agosto de 1990, essas indenizações foram interrompidas e os produtores que tinham créditos segurados tornaram-se inadimplentes junto ao sistema bancário (DIAS, 2006).

Com a promulgação da Lei Agrícola e, mais especificamente, do Decreto 175 (de 10/07/91), foi criado um novo Proagro. Na nova modalidade, 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. O prêmio foi

¹⁵ Em seus 13 primeiros anos de operação (1973 a 1987), apenas em 1985 o Programa apresentou superávit. O total de receitas no período chegou a US\$ 924 milhões e o total de despesas alcançou US\$ 2.681 milhões, um prejuízo de US\$ 1.756 milhões para o Tesouro Nacional (CAFFAGNI, 1998).



elevado para 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 Agrícola¹⁶, havendo expressiva redução na taxa de sinistralidade¹⁷. Contribuiu para redução do déficit no programa pelo risco sistêmico, porém, não considerou eventos climáticos como o fenômeno *El Niño* Oscilação Sul¹⁸, além de ter desconsiderado a diferença entre o rendimento potencial da espécie e o rendimento real.

Essas descon siderações mantiveram as questões relacionadas ao risco moral e à seleção adversa, 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: milho, soja, arroz, feijão, algodão, trigo e maçã continuaram a beneficiar-se do seguro.

Na atualidade, para os agricultores, o Proagro está desacreditado. Se o déficit crônico e a indefinição de fontes de recursos para cobri-lo comprometem a credibilidade do Programa junto aos agentes financeiros, com mais razão torna-se suspeito aos produtores rurais. Além do mais, o Proagro sempre sofreu de graves problemas operacionais.

A Cosesp é a principal operadora de seguro rural no país. Suas operações são amparadas pelo Fundo de Estabilidade do Seguro Rural (FESR) e resseguro pelo IRB-Brasil Re S/A e, apesar de ser uma empresa pública, orgulha-se em afirmar que “no passado, a sobrevivência de sua carteira agrícola dependeu do suporte do governo de São Paulo atualmente não necessita de aportes de recursos do governo” (LIMA FILHO, 2001 *apud* CUNHA, 2002).

Um dos fatores que contribuíram para sua sobrevivência foi manter sua carteira agrícola pequena¹⁹, restrita a uma área geográfica de poucos municípios dos estados de São Paulo e do Paraná, a poucas culturas e a alguns sinistros. Não há cobertura em regiões e espécies cujo risco a empresa não possa avaliar com segurança. Esta foi a política da Cosesp por 27 anos, porém, em 1997, estendeu o seguro rural aos estados do

¹⁶ Comparando as condições edáficas regionais com séries históricas climáticas e tendo em conta o ciclo das culturas, o MAPA definiu os períodos de semeadura e/ou plantio por espécie e região.

¹⁷ O valor dos prêmios arrecadado aos agricultores somou, em 5 anos, a importância de R\$ 60,4 milhões, com indenizações de R\$ 52,2 milhões no mesmo período (ESPÍRITO SANTO, 2001).

¹⁸ Vieira Junior (2006) cita diversas referências dando conta da importância do fenômeno *El Niño* Oscilação Sul (ENOS) para a produção agrícola nas regiões Sul, Sudeste, Nordeste e Norte do Brasil. O autor demonstrou que o clima da região Centro-Oeste e, conseqüentemente, a produção agrícola, sofrem influência do fenômeno ENOS, possivelmente pela sua interação com a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), sugerindo a necessidade de maiores estudos para determinar essas interações.

¹⁹ Segundo AZEVEDO-FILHO (1999), o ramo agrícola em 1998 representou menos de 3% dos R\$ 350 milhões que a seguradora arrecadou em prêmios.



Paraná, Minas Gerais, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul²⁰. Essa estratégia resultou em uma catástrofe²¹. Isso implicou que os coeficientes de sinistralidade em valor²² e em apólices²³ aumentassem de 0,57 e 0,18 em 1994 para 5,58 e 0,82 em 2001, respectivamente (CUNHA, 2002).

Da análise da Cosesp pode se concluir que: i) a carteira de seguro agrícola é pequena em termos nacionais e a experiência, embora útil, dificulta generalizações; ii) os valores médios das indenizações e dos prêmios são modestos, as operações são pulverizadas e com baixo valor unitário, implicando em elevado custo operacional, o que, independente da taxa de sinistralidade, compromete a viabilidade financeira do empreendimento; iii) a possibilidade de se diluir o risco no tempo é insuficiente para viabilizar financeiramente o seguro diante de uma catástrofe generalizada; iv) as dificuldades de monitoramento do seguro agrícola. Assim, esses resultados levam a concluir que um programa de seguro rural requer a introdução de outros mecanismos de mitigação do risco, além da redução dos custos administrativos.

As experiências do Proagro e da Cosesp sobre o risco moral e seleção adversa remetem à categoria dos seguros mútuos onde, embora a experiência seja restrita, a taxa de insucessos é bem menor. Os principais programas mútuos são: i) Associação dos Fumicultores do Brasil (AFUBRA)²⁴; ii) Cooperativa Agropecuária Batavo²⁵; iii) Instituto Riograndense do Arroz (Irga)²⁶; iv) Cooperativa Agropecuária Mista Entre Rios²⁷; v) Outros programas oferecem cobertura limitada ao cultivo da macieira no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina e ao cultivo da uva em São Paulo. Uma experiência interessante é a dos produtores da Chapada dos Parecis, MT, onde grupos de produtores fazem seguro ajustando as perdas entre si (AZEVEDO, 1997; CUNHA, 1999).

²⁰ O número de apólices vendidas cresceu de 12 mil, em 1997, para 51 mil, em 1999.

²¹ A regulamentação do FESR caracteriza como catástrofe, para efeito de recuperação imediata de prejuízos, todas as indenizações derivadas de um mesmo sinistro, ou de uma série de sinistros decorrentes de um mesmo evento, que ultrapassem o valor de R\$ 470 mil. No caso da Cosesp o valor médio do prêmio do seguro que era de R\$ 1.100 em 1994, reduz para R\$ 681 entre os anos de 2000 e 2001, por sua vez, o valor médio das indenizações, que foi de aproximadamente R\$ 3.600 em 1994, eleva-se para R\$ 6.281 no ano da catástrofe.

²² Razão entre o valor das indenizações pagas e o valor dos seguros contratados.

²³ Razão entre o número de indenizações pagas e o número de seguros contratados

²⁴ Com sede em Santa Cruz do Sul, RS, e 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.

²⁵ Em 1985 a Cooperativa Batavo criou o Fundo Mútuo Agrícola (FMA), que indeniza o produtor pelos custos de produção estimados pela própria Cooperativa. Eram cobertas as lavouras de soja e milho contra seca, granizo, doença ou praga, sem método difundido de controle ou economicamente viável. Cada membro contribuía com até 7% de sua produção, mas, a contribuição só era paga quando verificado o sinistro. Requeria-se que o produtor tivesse obtido produtividade média, nas duas últimas safras, acima de um rendimento considerado mínimo por espécie.

²⁶ Criado em fins da década de 1940, é pioneiro nesta categoria. Uma pequena percentagem, entre 2 a 5% do faturamento dos produtores, é recolhida ao Irga e utilizada para cobrir eventuais prejuízos dos participantes.

²⁷ Em 1996 a cooperativa criou um plano de cobertura contra granizo nas culturas de milho, soja, trigo, cevada e aveia e as indenizações cobrem os custos de produção. As exigências são semelhantes às da Batavo.



Essas experiências mútuas apresentam alguns traços em comum: i) as lavouras são tecnologicamente homogêneas e minimamente rentáveis; ii) o associativismo é bem desenvolvido, iii) a taxa de sinistralidade é pequena; iv) os riscos não são correlacionados; e v) qualquer prejuízo é partilhado entre os membros. Especialmente relevante é que todos os participantes dispõem das mesmas informações, o que torna o risco moral praticamente inexistente.

Após 1998, vários Projetos de Lei procuraram modernizar o mercado segurador. Reviram-se a situação e o funcionamento do IRB, do Proagro e da Cosesp, porém, as alterações não foram suficientes e, com a diminuição dos recursos do governo federal para crédito rural na década de 1990, surgiu uma nova modalidade de financiamento privado para o setor rural. As agroindústrias e as fornecedoras de insumos agrícolas supriram a deficiência de crédito com contratos de pagamento a vista e entrega futura²⁸ (CUNHA, 1999).

Visando proporcionar proteção para as carteiras de pré-financiamento rural privado, foi desenvolvido o conceito de risco agregado de natureza catastrófica cujo objetivo é atender às operações das grandes empresas do setor por meio de seguro rural privado e comercial, sem subsídio e ingerência do governo na sua operacionalização. A diferença do seguro rural convencional reside no fato de tratar-se de seguro contratado pelo financiador (segurado) para proteger sua carteira de fornecedores (tomadores). A indenização é paga ao segurado e não ao tomador. Para ser atrativa, contrariando a lógica de restrição espacial que causou problema à Cosesp, a cobertura deve ser o mais abrangente possível, cobrindo o maior número de riscos. A dispersão de riscos é obtida pelo fato dessas empresas trabalharem sobre uma base geográfica ampla, até nove estados em alguns casos, o que requer sistemas de monitoramento e avaliação mais eficazes e muitas vezes dispendiosos.

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. Assim, a despeito das inúmeras experiências e alterações na legislação, a situação atual do seguro rural não atende às expectativas do produtor rural, conforme se depreende do comentário de Carlos Sperotto, vice-presidente da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA):

Outra reclamação do setor produtivo foi o programa de seguro rural brasileiro, lançado no ano passado e considerado vergonhoso pela CNA. Os produtores reclamam do alto preço pago pelo prêmio em decorrência dos riscos, e pela falta de concorrência no setor. As seguradoras não querem riscos, querem fazer seguro só de incêndio em caixa d'água cheia (NOTÍCIAS AGRÍCOLAS, 2007).

²⁸ No setor de grãos, os contratos de 'soja-verde' são exemplo dessa operação.



Quanto à ampliação do número de seguradoras de modo a estimular a competição, há que se considerar a questão dos custos de monitoramento e escala. Devido às características de dependência entre riscos do seguro rural e por tratar de riscos sistêmicos, a incidência de sinistros é elevada e concentrada no tempo, implicando em prêmios também elevados. Atualmente se dispõe de técnicas eficientes para realização de monitoramento, porém, essas são dispendiosas e inviáveis ao setor privado (NEVES; MIRANDA, 2007). Assim, cabe ao setor público um importante papel na implementação de um sistema de monitoramento como subvenção à atividade privada.

Observa-se, no momento, um cenário favorável ao desenvolvimento do seguro rural (SOUZA, 2005). Nesse sentido Cunha (2002) e Cunha (1999) destacam a importância de estudar meios para se promover a atividade:

No momento, a seguridade rural é ainda muito tímida no Brasil. Porém a importância do agribusiness na composição do PIB e o desempenho nos últimos anos – queda na taxa de sinistralidade e rentabilidade positiva – vislumbram novas possibilidades e, talvez, aumente interesse do mercado. Quem sabe, um dia, se chegue a trabalhar com produtos de seguro que garantam não apenas crédito, mas também receita do produtor. Para isso, a implementação do zoneamento de riscos climáticos associado à indução de uso de tecnologia é o primeiro passo.

Essa mobilização já demonstra resultados verificados na aprovação da Lei 10.823, que dispõe sobre a subvenção econômica ao prêmio do Seguro Rural, criação do Departamento de Gestão de Risco Rural na Secretaria de Política Agrícola, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, surgimento de fóruns específicos, como a Câmara Temática de Financiamento e Seguro do Agronegócio e o Fórum Permanente do Seguro Rural, além de ações por parte da SUSEP, IRB-Brasil Re e Federação Nacional das Empresas de Seguros Privados e de Capitalização (FENASEG), envolvendo propostas de revisão do Fundo de Estabilidade do Seguro Rural (SOUZA, 2005). Dessas mobilizações se depreende ser indispensável uma maior interação entre os setores público e privado, ou seja, a questão central é a forma mais eficiente de se realizar esta partilha.

Nesse sentido, Souza (2005) sugere a implementação de algumas inovações, como: “i) adoção de taxas individualizadas por município, permitindo, dessa forma, uma precificação mais adequada à realidade do risco a ser assumido naquela área; ii) início da cobertura do seguro a partir da emergência da planta e após a mesma atingir uma altura mínima, assim evitar-se-ia a agravação do risco em decorrência de plantios efetuados em situações adversas, que comprometam o desenvolvimento vegetativo da cultura; iii) estabelecimento da produtividade garantida máxima por hectare em nível mais conservador, a menos que sejam disponibilizados dados, devidamente comprovados, em campo, que permitam sua ampliação; iv) no caso de risco de seca, adequação da cobertura, no que se refere à participação obrigatória do segurado e a reclassificação dos níveis de produtividade esperada, em função do tipo de solo; v) nos casos de sinistro envolvendo área parcialmente



segurada, fixação da indenização considerando o percentual de perda verificado em toda a área da cultura existente na propriedade, de modo a neutralizar-se a anti-seleção do risco; vi) observância do Zoneamento Agrícola como condição básica na aceitação do risco, com destaque para o uso de sementes certificadas, uma vez que cultivares não recomendados pelos órgãos oficiais são mais sensíveis a intempéries, além de terem suas produtividades reduzidas” (SOUZA, 2005).

As sugestões elencadas por Souza (2005) enfatizam reduzir o risco moral, a seleção adversa e o risco sistêmico, porém, o autor não sugere mecanismos de monitoramento. Ainda, há que se considerar que o seguro agrícola deve minimizar as distorções na alocação dos recursos da sociedade e deve contribuir para a redução, não para o aumento, do risco da atividade conforme destacou Dias (2006). Igualmente importante é que o seguro seja sustentável financeira e orçamentariamente, o que implica no resseguro.

5. Novos desafios ao seguro rural no Brasil

O mercado de seguro agrícola no Brasil é promissor, pois tem um grande potencial a ser explorado pelas seguradoras conforme se depreende do comentário a seguir.

Enquanto para o custeio da safra de 2002/2003 foram despendidos mais de R\$ 50 bilhões, sendo apenas R\$ 10 bilhões em crédito rural, o valor investido em seguro desta produção não passou de R\$ 300 milhões. De 1970 a 2000, pouco se fez para o desenvolvimento do seguro agrícola no Brasil. O governo atuou de maneira tímida e poucas seguradoras operavam nesse ramo. [...] Em 2003, foi aprovada a subvenção ao prêmio do seguro agrícola, iniciativa que há muito tempo se fazia necessária, pois o alto custo do seguro era um dos maiores desestímulo para o produtor rural. Desde então, o governo busca entrosar os órgãos governamentais e a iniciativa privada [...] na execução de soluções visando o desenvolvimento do seguro agrícola no Brasil. Paralelamente a essa iniciativa têm se aprofundado no estudo de outros modelos de seguro agrícola, tais como o espanhol e o americano. Apesar de diferentes, ambos obtiveram êxito e hoje são referências para o mercado mundial. Eles mostram que o seguro agrícola é de interesse não só dos produtores, mas também do governo, e que o seu desenvolvimento em bases sustentáveis só é possível com a parceria entre as esferas pública e privada e com a adoção de programas de longo prazo. Para que haja sucesso nessa atividade é preciso a sinergia entre governo e a iniciativa privada. E o mercado percebe que as partes não estão medindo esforços para atingir esse objetivo (CURY, 2007).

A despeito desse potencial e de algumas experiências bem sucedidas, conforme exposto nos tópicos anteriores, o seguro agrícola, no Brasil, historicamente sofre a carência de um modelo minimamente eficiente no sentido de estabilizar a renda do produtor rural e, conseqüentemente, do setor.

Ainda, atualmente a participação dos seguros no agronegócio brasileiro é inferior a de vários países, inclusive alguns países sul-americanos

como a Argentina, onde o setor agrícola, embora menor, tem estrutura semelhante à brasileira²⁹. Isso indica pelo potencial de crescimento desse mercado e pela perspectiva do dinamismo que pode causar ao setor em um ambiente “financeirizado”.

Quando comparado a países como EUA e Espanha, observa-se que no Brasil a participação crescente do setor público não foi acompanhada do comprometimento dos demais agentes. Enquanto em países como o Chile, e principalmente na Argentina com a ORA, houve a preocupação com a melhoria na disseminação da informação, contribuindo assim para minimizar a percepção de risco e reduzir o oportunismo por parte do produtor rural, no Brasil houve retrocesso. Durante os anos de 1990 a 2000, o governo brasileiro alterou o sistema PROAGRO, tido como um foco de ineficiência e um sorvedouro de recursos públicos, no sentido de reduzir a alocação de recursos públicos sem a preocupação de melhoria da informação, como no caso argentino.

O setor de seguros no Brasil carece de um sistema de informações minimamente organizado, que considere os efeitos do ambiente sobre os sistemas de produção, os custos e a variabilidade de preços, elementos fundamentais para um diagnóstico e manejo adequado do risco agrícola.

Conforme destacam Melo (2006) e Dias (2006), deve-se considerar as implicações das regras macroeconômicas e as diretrizes administrativas das empresas para o setor agrícola em dois grandes eixos de análise: os ambientes macro e institucional. Quanto ao primeiro, observa-se que as políticas macroeconômicas da atualidade, a exemplo da adoção de câmbio flexível, implicam em incerteza e risco ao produtor rural, conforme se depreende do comentário de Vanir Kölln, presidente do Sindicato Rural de Luis Eduardo Magalhães, Bahia, a seguir.

[...] a safra de soja está encerrando no Oeste Baiano e apesar da boa produtividade, a renda no campo está, mais uma vez, comprometida em função do câmbio apreciado (NOTÍCIAS AGRÍCOLAS, 2007).

Observa-se que essa opinião é unânime, conforme Rui Ottoni Prado, presidente da Aprosoja, comenta:

[...] a safra de soja chega ao fim no Mato Grosso e problemas como falta de renda e endividamento se repetem em razão do câmbio” (NOTÍCIAS AGRÍCOLAS, 2007).

²⁹ Considerando os indicadores da Tabela 1 e as produções agrícolas no Brasil (PIB agrícola da ordem de US\$ 48 bilhões e produção agrícola da ordem de 165 milhões de toneladas) e na Argentina (PIB agrícola da ordem de US\$ 15 bilhões e produção agrícola da ordem de 77 milhões de toneladas), observa-se que as relações entre o Brasil e Argentina de: i) número de seguradoras (23%); ii) apólices em US\$ milhões (11%); iii) número de resseguradoras (11%); iv) área segurada (9%); v) capital segurado em US\$ milhões (8%); e vi) apólices emitidas (65%) são inferiores às respectivas relações entre os PIB agrícolas (320%) e a produção agrícola (214%). Dessas relações e considerando que os setores agrícolas desses países têm estruturas semelhantes, pode-se inferir por: i) o potencial de crescimento do mercado de seguro agrícola no Brasil; e ii) a precariedade dos mecanismos e instituições do seguro agrícola no Brasil, notadamente se considerado as iniciativas públicas adotadas no Brasil e na Argentina.



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. Essa afirmação é corroborada pela manifestação da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), que ameaça denunciar os aumentos dos preços praticados pela indústria de insumos – fertilizantes, defensivos e corretivos ao Conselho Administrativo de Defesa Econômica ou recorrer à Justiça, por meio de uma ação. Assim afirmou Carlos Sperotto, um dos vice-presidentes e presidente da comissão de crédito da Confederação Nacional da Agricultura (CNA), durante apresentação das propostas feitas pela CNA ao governo para a liberação de recursos para o Plano de Safra 2007/2008 (NOTÍCIAS AGRÍCOLAS, 2007), a seguir.

Os aumentos são exorbitantes e estamos conscientes que são poucas as empresas que nos vendem os insumos e as cinco ou seis que nos vendem são as mesmas que compram os nossos produtos [...].

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, como ferramenta indispensável ao monitoramento do risco e do oportunismo no mercado de seguros agrícolas.

Portanto, considerando: i) a conclusão de Melo (2007) e Dias (2006); ii) que as políticas macro têm implicações nos preços dos principais produtos agrícolas; e iii) que as empresas fornecedoras de insumos e as processadoras agroindustriais mais concentradas tornaram-se importantes financiadoras do custeio agrícola, pode-se inferir pelo aumento da incerteza ao produtor rural. Nesse cenário, fatores que antes tinham peso mais restrito ganharam importância, enquanto outros, como produção e estoque de produtos agrícolas, perderam importância (SCARAMUZZO & LOPES, 2007). Esse cenário leva os agricultores a reivindicar mudanças na política de seguro agrícola, conforme se depreende do comentário de Edeon Vaz Ferreira, Diretor Financeiro da Associação dos Produtores de Soja do Mato Grosso (Aprosoja/MT), a seguir.

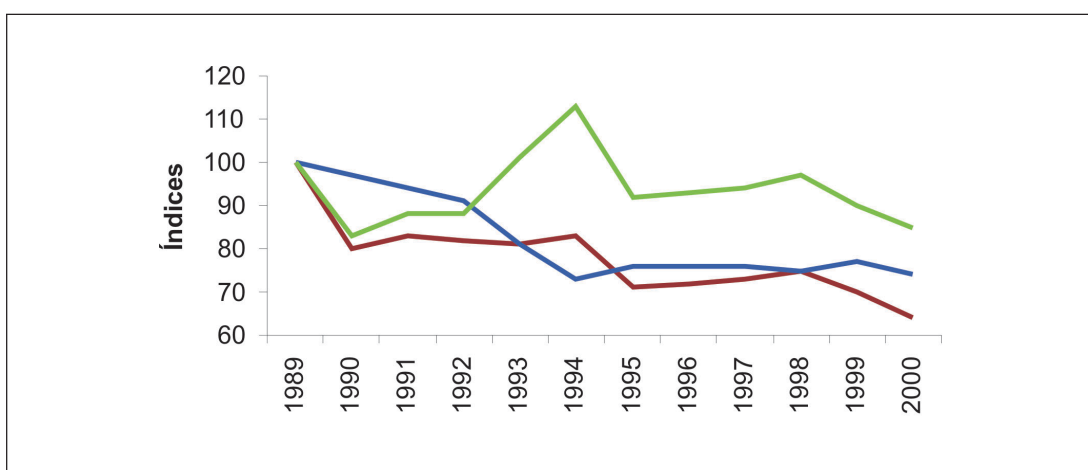
A Aprosoja propõe a criação de um seguro rural adequado à realidade de internacionalização do sojicultor do Mato Grosso e já inicia estudos (NOTÍCIAS AGRÍCOLAS, 2007).

Nos países em que o seguro rural é desenvolvido, o Estado assume importante papel na organização e manutenção do sistema de seguro agrícola formulando a política de modo coordenado à política agrícola. Não há uma regra mundial para a interação entre o setor público e o privado em seguro rural, mas, para se obter um setor de seguro rural

minimamente eficiente, é indispensável o apoio do Estado em dois pilares básicos: mecanismos de monitoramento³⁰ e resseguro (NEVES; MIRANDA, 2007).

Acompanhando uma tendência internacional, o Brasil, na década de 1990, foi dirigindo-se para uma economia mais aberta ao mercado internacional, não só comercialmente, mas também nos setores financeiro, tecnológico e de investimentos. Essas mudanças, notadamente as políticas macroeconômicas³¹, reduziram os preços reais dos produtos agrícolas implicando em menor rentabilidade ao setor e deteriorando sua capacidade de troca (Figura 1).

Figura 1 – Evolução dos índices de preços recebidos (—), pagos (—) e da relação de trocas (—) na agricultura brasileira (MELO, 2002)



³⁰ Segundo Neves e Miranda (2007), na Espanha, que dispõe de uma forte cultura de seguro disseminada no meio rural, o Estado e as entidades autônomas subvencionam cerca de 50% do prêmio. Ainda, as apólices são ofertadas por um grupo de seguradoras operando em regime de co-seguro, reduzindo assim os custos operacionais e o risco pela delimitação regional de atuação das seguradoras. Nos EUA o seguro rural privado é operacionalizado por 17 seguradoras privadas, cabendo ao Estado a cobertura de parte dos custos administrativos e operacionais, notadamente quanto ao monitoramento.

³¹ Melo destaca que esse evento de menores preços reais aos produtores não pode ser separado das tentativas de se controlar o processo inflacionário na economia brasileira durante a década de 1990, notadamente pela política da âncora cambial. A política macroeconômica, desde a década de 1990, vem prejudicando o setor agrícola conforme se depreende do comentário de Fernando Homem de Melo, a seguir. “Da mesma forma, ou de modo muito semelhante ao início do Plano Real e a todo o primeiro mandato do presidente Fernando Henrique Cardoso, a agricultura brasileira está sendo refém de uma equivocada política macroeconômica. Ainda que agora tenhamos a positiva novidade do regime de câmbio flutuante (a grande novidade que o mercado impôs ao governo anterior logo no início do segundo mandato), os juros reais continuam tão elevados que já estamos, novamente, com o câmbio fortemente valorizado. Juros reais elevados e sua consequência de câmbio valorizado fazem a pior combinação possível para o setor agrícola na formação de seus preços. [...] E 2006? Como dissemos o ajuste agrícola à ‘âncora’ cambial já começou. A primeira durou cinco anos. E esta? Em uma economia aberta, câmbio e preços internacionais são fundamentais para os preços agrícolas.” (MELO, 2006)

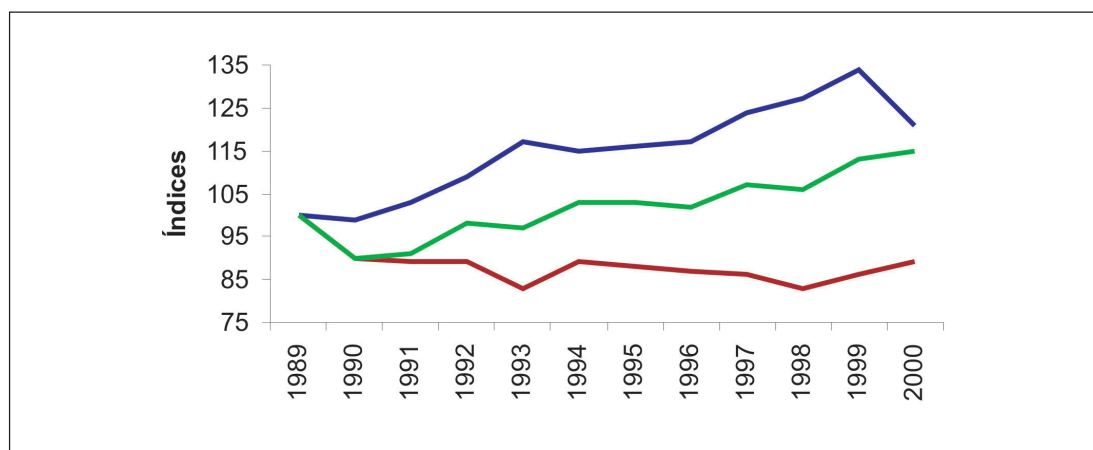
De outro lado, outro conjunto de variáveis teve um comportamento favorável nos anos noventa, sendo as principais: i) melhoria, até 1997, das cotações internacionais de produtos agropecuários; ii) reduções dos preços reais de insumos agrícolas, principalmente nos casos de fertilizantes, defensivos, medicamentos e máquinas, beneficiados por menores tarifas de importação; iii) a continuação do processo de geração de inovações tecnológicas pelos setores público e privado, destacando-se o papel da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; e iv) modificações de política econômica e a introdução de novos instrumentos de comercialização na política agrícola (MELO, 2002).

Dessa dualidade, segundo Melo (2002, p. 9):

As análises teórica e empírica das mudanças em políticas macroeconômicas a partir de 1990 não indicaram a maior possibilidade de grande crescimento do setor agropecuário brasileiro. O principal suporte para essa conclusão está baseado no comportamento da relação de trocas, um indicador da lucratividade do setor.

De outro lado, a evolução dos índices agregados de área cultivada, produção e produtividade revelam um contraste bem acentuado (Figura 2). Inicialmente ocorreu redução expressiva na área total cultivada entre os anos de 1989 e 2000. Isso pode indicar um primeiro efeito positivo da desvalorização cambial de janeiro de 1999, isto é, a recuperação da área cultivada em 2000. Em segundo lugar, houve expressiva tendência de aumento da produtividade da terra. Isso poderia apontar para um efeito gradativo e positivo da abertura comercial para os insumos fertilizantes e defensivos, entretanto, o declínio da área cultivada poder ter levado a um efeito estatístico, isto é, terem permanecido em produção as áreas mais produtivas. Essa questão é relevante ao se observar que, após o ano de 1999, há acentuada tendência de redução na produtividade da terra (MELO, 2002).

Figura 2 – Evolução dos índices de área (—), rendimento (—) e produção (—) na agricultura brasileira, 19 produtos vegetais (MELO, 2002)



Entretanto, mudanças ainda estão ocorrendo. Uma, de particular importância, é o declínio da parcela dos produtos agrícolas no valor dos produtos alimentares consumidos nos países desenvolvidos, com o conseqüente aumento do valor adicionado pelo setor agroindustrial, além da concentração do mercado fornecedor de insumos e máquinas agrícolas.

Para tanto, conforme sugere Melo (2002), há necessidade de estudos sobre os mecanismos de transmissão econômicos e das diretrizes empresariais à agricultura de modo a quantificar o efeito desses fatores à atividade agrícola contribuindo para maior estabilidade na renda do setor rural.

6. Considerações finais

Do exposto se conclui pela importância do seguro para o setor agrícola. Também se conclui pela dimensão relevante do mercado de seguro agrícola no Brasil e pelo interesse das seguradoras no crescimento desse mercado. Porém, a despeito de algumas experiências bem sucedidas, de modo geral, o mercado de seguro agrícola brasileiro é insipiente carecendo urgentemente de uma reestruturação com intensa participação do setor privado e coordenação do setor público.

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 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”³², 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 distribuída 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.

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

A premissa de Hayeck estava de acordo com o postulado de Jean-Baptiste Say, que formulou, posteriormente, a lei dos mercados de Say, segundo a qual toda produção criava uma demanda necessária para absorvê-la.

De acordo com Malthus, a demanda tende a ser inferior à produção, pois, se os trabalhadores gastam toda sua renda, o mesmo não acontece com os capitalistas. Dos lucros totais, os capitalistas usam uma parte para consumir e outra para acumular capital. Porém, há uma parte que não é gasta porque, em vez de gastar, os capitalistas manifestam uma preferência pela indolência, um conceito muito semelhante à propensão a poupar formulado por Keynes um século mais tarde. Se a demanda não é necessariamente igual à produção, então o progresso econômico depende não apenas do acréscimo da capacidade produtiva, mas, também, dos determinantes do aumento da demanda efetiva, imprescindível para pôr em operação aquela capacidade acrescida. Entre esses determinantes, Malthus menciona a redistribuição da renda, a expansão das exportações e dos gastos improdutivos, entre os quais se incluem os gastos públicos.

³² Ao contrário dos demais setores da economia, o produtor rural, em razão da atomização da produção, tem 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. Esses 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).



A crise econômica iniciada em 1929 reforça a importância da demanda efetiva no processo capitalista e suas contradições. Se, por um lado, o capitalismo está calcado na centralização e na concentração do capital, por outro, ele necessita da distribuição de renda. Essa dinâmica, de modo geral, é cíclica, ou seja, as economias capitalistas sempre expandem, mas com flutuações periódicas. No caso do setor agrícola, essa contradição do capitalismo também é válida, o que reitera a necessidade do seguro agrícola como agente estabilizador da renda no setor.

Decorrente dessa dinâmica, o capitalismo tende a acentuar as heterogeneidades estruturais, havendo predominância do setor industrial sobre o setor agrícola e forte heterogeneidade dentro do setor agrícola, conforme se depreende das considerações de Celso Furtado, a seguir. Furtado caracterizou a configuração de uma dinâmica distributiva excludente no setor agrícola brasileiro, a seguir.

O aumento da eficácia do sistema de produção – comumente apresentada como indicador principal do desenvolvimento – não é condição suficiente para que sejam melhor satisfeitas as necessidades elementares da população. Tem-se mesmo observado a degradação das condições de vida de uma massa populacional como consequência da introdução de técnicas mais sofisticadas [...] A subordinação da inventividade técnica aos interesses de reprodução de uma sociedade fortemente inegalitária e de elevado potencial de acumulação constitui a causa de alguns dos aspectos paradoxais da civilização contemporânea. É bem sabido que, mesmo nos países em que mais avançou o processo de acumulação, parte da população não alcança o nível de renda real necessária para satisfazer o que se considera como sendo necessidades elementares (FURTADO, 1980, p. 18).

De um lado estava a grande agricultura de exportação, esteio da economia colonial e, de outro, a agricultura voltada para o mercado interno. A primeira, imbuída de espírito mercantil, mantinha tradicionalmente o controle dos centros de decisão política. A segunda assentava numa estrutura semifeudal de escasso conteúdo monetário e limitava a sua atividade política aos interesses locais (FURTADO, 1960, p.127).

Vieira Junior *et al.* (2006a) cita algumas evidências de que, em função dos avanços tecnológicos no Brasil, a heterogeneidade da produção agrícola propriamente dita tem reduzido, notadamente nas últimas duas décadas³³. Porém, essa redução não significa que o problema esteja superado, a heterogeneidade da produção agrícola ainda é

³³ Tomado o exemplo da cultura do milho, observa-se que a heterogeneidade no rendimento médio das regiões Norte (1.386 kg.ha⁻¹ em 1996 e 2.016 kg.ha⁻¹ em 2006), Nordeste (845 kg.ha⁻¹ em 1996 e 1.163 kg.ha⁻¹ em 2006), Centro-Oeste (3.497 kg.ha⁻¹ em 1996 e 4.108 kg.ha⁻¹ em 2006), Sudeste (2.785 kg.ha⁻¹ em 1996 e 4.142 kg.ha⁻¹ em 2006) e Sul (2.881 kg.ha⁻¹ em 1996 e 4.092 kg.ha⁻¹ em 2006) reduziu na última década. Porém, quando considerado o tamanho da propriedade rural (1 a menos de 10 ha rendimentos médios da ordem de 1.000 e 1.100 kg.ha⁻¹ em 1996 e 2006, respectivamente; 10.000 a 100.000 ha rendimentos médios da ordem de 4.000 e 4.800 kg.ha⁻¹ em 1996 e 2006, respectivamente), a heterogeneidade aumentou. Ainda, a heterogeneidade na produção de milho segundo o tamanho da propriedade deve considerar a questão espacial, pois, em alguns municípios da região Sul do Brasil, as propriedades na faixa de 0 a 100 hectares são mais produtivas que as propriedades na faixa de 1.000 a 10.000 hectares (IBGE, 2007).



significativa. Por outro lado, se a tecnologia contribuiu para redução da heterogeneidade na produção agrícola, em um ambiente “financeirizado”, a heterogeneidade na renda tem aumentado significativamente. Aqueles produtores rurais com maior inserção no mercado financeiro, e a respectiva consequência sobre a “tesoura de preços”, têm maior acesso ao crédito e maior estabilidade na renda, entre outras consequências.

Seguros, como qualquer produto, são comprados e vendidos. Como em todos os mercados, preços e quantidade são determinados pela interação de produtores, seguradoras, consumidores e 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 compra³⁴. Mesmo com as novas modalidades de risco (ambientais, terrorismo, etc.), a capacidade de diversificação e de transparência do risco será inédita. 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 agrícola. Não basta apenas prever o futuro, é mais importante moldá-lo (CONTADOR, 2007).

No caso do seguro 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.

Da análise conduzida nesse texto, pode-se inferir pela necessidade, e urgência, em desenvolver e testar um Modelo Integrado de Gestão do Risco Agrícola para o Brasil (MIGRA), 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 à 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

³⁴ O contrato de opção é um instrumento que dá ao comprador um direito futuro sobre algo, e ao vendedor uma obrigação futura no caso de o 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).

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 têm sido mais bem sucedidas que as experiências com a agricultura patronal (MDA, 2007).

Para tanto, o MIGRA deve tomar como base: i) um sistema de informação, ii) previsão do clima; iii) previsão de safras; iv) zoneamento 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.

Esses serão discutidos nos sub-tópicos a seguir, além de aspectos relacionados à informação e às condicionantes econômicas. No último subtópico será apresentada a proposta de um modelo de estudo.

6.1. A informação

Das discussões nos tópicos anteriores conclui-se que 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 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 agrícola, a exemplo da rede de alcance mundial *World Wide Web*.

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

6.2. Previsão do clima³⁵

Das experiências internacionais e nacionais citadas, notadamente o caso da Argentina, observa-se que, dos fatores ambientais, a questão climática é relevante para o seguro agrícola, assim, a definição de regiões climáticas e sua interação com os demais fatores ambientais que determinam o rendimento potencial das espécies exploradas pela agricultura podem contribuir significativamente para redução do risco sistêmico e a seleção adversa no mercado de seguros agrícolas.

³⁵ Barros (1991) considera a previsão do tempo para períodos de até 10 dias. Para períodos maiores considera como previsão do clima.



Compreender e prever as manifestações atmosféricas é motivo de reflexão que permeia a história da humanidade. No século XIX, o tempo e o clima foram temas de grande preocupação dos países europeus. A necessidade do conhecimento das dimensões físicas de certos fenômenos meteorológicos induziu as nações européias, num esforço conjunto, a desenvolver uma rede de estações meteorológicas, de modo que o conjunto de dados observados pudesse representar, num dado instante, o estado do tempo e suas flutuações para as localidades que compunham a rede (WOLFE, 1961).

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 Eta³⁶.

Vieira Junior (2006) estudou a possibilidade da previsão, com até 120 dias de antecedência, dos principais parâmetros climáticos relacionados à agricultura, concluindo pela 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 as fases do fenômeno *El Niño* Oscilação Sul (ENOS): i) anos de *El Niño*, ii) anos neutros e iii) anos de *La Niña*³⁷.

6.3. Previsão de safras

Utilizando os parâmetros climáticos previstos pelo modelo Eta e modelos de cultura³⁸, é possível realizar a Previsão de Safras, uma ferramenta que pode contribuir para o seguro 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

³⁶ O modelo Eta, descendente do modelo da criado pelo *Hydrometeorological Institute* e a Universidade de Belgrado, na Iugoslávia, durante a década de 1970, foi aprimorado na década de 1980 pela introdução da coordenada vertical η , que dá o nome ao modelo atual. Hoje, em suas várias versões, o modelo é usado em diversos países, incluindo a Argentina, a China, a Alemanha, a Índia, a Espanha e os Estados Unidos da América. No Brasil, o modelo Eta foi instalado no CPTEC em 1996. No Eta, a análise é realizada sobre uma grade com resolução horizontal de 40 km e vertical de 38 camadas. As principais variáveis prognosticadas pelo Eta a 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. As previsões são fornecidas duas vezes ao dia, uma com condição inicial às 00:00 e outra às 12:00. Uma característica peculiar do modelo Eta é a coordenada vertical η , que resulta em superfícies quase horizontais; assim, são minimizados erros de pressão em consequência da topografia irregular, o que torna o modelo adequado para regiões montanhosas (MESINGER, 1984).

³⁷ Vieira Junior (2006b) comparou as precipitações pluviais e temperaturas diárias medidas com as respectivas estimativas do modelo Eta entre os anos de 1997 a 2002, quando ocorreram eventos *El Niño* e *La Niña* intercalados por um ano neutro.

³⁸ Modelos ecofisiológicos que possibilitam estimar o desenvolvimento de espécies vegetais considerando parâmetros climáticos, atributos do solo e outros estresses abióticos.



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).

6.4. 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 agrícola. 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 agrícola, é necessário um Zoneamento Agroecológico Estocástico. Nesse caso, Assis (2004), Bonnetarrère (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 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 séries históricas dos parâmetros climáticos temperatura, umidade relativa do ar e radiação solar, considerando o solo em capacidade de campo, a 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 séries históricas de precipitação pluvial.

Analisando-se resultados de rendimento dos ensaios de competição de cultivares e/ou séries históricas dos microdados censitários e da produção agrícola municipal (IBGE, 2007), 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.

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

A toda tecnologia se associa uma considerável quantidade de informação. Essa 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, infra-estrutura, 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.

6.6. Índices de rendimento regionais

Uma limitação para aplicação no seguro agrícola do Zoneamento Agroecológico e da Previsão de Safras é considerar apenas o rendimento potencial das espécies, havendo necessidade de adequá-lo aos rendimentos reais obtidos 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 ($ZAEP_{Hidrico}$).

Em seguida pode se estabelecer fatores de depleção regionais para os sistemas de produção não irrigados. Para tanto, considera-se o $ZAEP_{Hidrico}$ e os valores máximos, médios e mínimos do Zoneamento Estocástico Real.

Os dois últimos fatores de depleção do ZAEP e o $ZAEP_{Hidrico}$ são quanto à tipologia do produtor rural, o sistema de produção e o padrão tecnológico adotado.

6.7. 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 sistemáticos e periódicos. 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, sistemas de produção e 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 calculado 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 Shiota (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.

6.8. Mecanismos de transmissão econômicos e lógica de administração

Além das questões relacionadas com a produção agrícola propriamente dita, um sistema de seguro 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 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 brasileiros³⁹, 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.

6.9. 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, 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

³⁹ Serão enfatizados o algodão, o arroz, as carnes, o milho e a soja, incluindo seus derivados como farelo e óleo.

do capitalismo financeiro requerendo a ampliação dos mecanismos de gerenciamento de 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 esse 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.

6.10. O Modelo Integrado de Gestão do Risco Agrícola

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-piloto, a partir da qual as experiências serão difundidas. 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 rebatimentos sobre o prêmio segundo indicadores de sinistro; e iii) os mecanismos de monitoramento.

6.10.1. Precificação do prêmio de risco

De modo geral o prêmio de risco, também denominado prêmio bruto, é o valor, cobrado pela seguradora, suficiente para cobrir o risco esperado em caso de sinistro. Nesse valor, além dos encargos da seguradora⁴⁰, estão incluídos o prêmio justo atuarial⁴¹, o prêmio puro⁴² e o prêmio comercial⁴³. Uma questão central na determinação do prêmio bruto é a quantificação do prêmio justo atuarial, notadamente a probabilidade

⁴⁰ São considerados os custos de emissão da apólice, juros de parcelamento, cadastros e impostos, entre outros (CONTADOR, 2007).

⁴¹ É o valor resultante do produto entre a probabilidade do sinistro e o valor do sinistro (CONTADOR, 2007).

⁴² 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).

⁴³ É o prêmio puro acrescido de despesas administrativas, demais despesas de produção e remuneração do capital (CONTADOR, 2007).



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 é realizada sem maiores dificuldades com base em séries históricas. Porém, conforme já discutido, no caso do seguro agrícola, o valor da produção e a probabilidade de ocorrência do sinistro com base em séries históricas estão permeados 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 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 de 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.

6.10.2. 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 influência 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 abatimento sobre o prêmio pode ser estimado pela função $f(F * V)$.

No caso do seguro 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 abatimento 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.

Definidos a data de implantação da produção e o respectivo abatimento no prêmio, pode-se 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 agrícola

Continua

Indicador	Instrumentos	Monitoramento
Irrigação	Sistema de irrigação.	Inspeção prévia do responsável técnico.
	Manejo de irrigação.	Planilhas de irrigação, instrumentos de estimativa da lâmina d'água, hidrômetro e inspeção do responsável técnico.
Manejo da gleba	Cultivo em plantio direto, cultivo mínimo e cultivo convencional.	Inspeção prévia do responsável técnico e recomendações de instituições de pesquisa*.
	Rotação de culturas.	Inspeção prévia do responsável técnico e recomendações de instituições de pesquisa*.
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) ^{44*} .	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.

⁴⁴ O Sistema Integrado de Diagnose e Recomendação (DRIS) foi desenvolvido por Beaufils em 1973, na África do Sul, com base nos estudos inicialmente chamados 'Diagnose Fisiológica'. O DRIS é um método de diagnóstico do estado nutricional das plantas, a partir da análise de folhas, pelo qual os nutrientes não são considerados pelas suas concentrações individuais, mas a partir de relações envolvendo as concentrações de todos os nutrientes, tomados dois a dois, o que confere maior precisão que as interpretações individuais dos nutrientes. O DRIS analisa indiretamente os fatores nutricionais que interferem na produtividade por meio de índices (negativos ou positivos), em função de um equilíbrio nutricional padrão, estabelecido a partir da base de dados escolhida (normas DRIS). 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.

* A ser implementado no sistema de informação.



Quadro 1 – Indicadores técnicos de abatimento no prêmio do seguro agrícola

Conclusão

Indicador	Instrumentos	Monitoramento
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.

Quadro 2 – Indicadores econômicos de abatimento no prêmio do seguro agrícola

Indicador	Instrumentos	Monitoramento
Tamanho da exploração	Área explorada e capital fixo	Cadastro junto à seguradora.
	Grau de endividamento	Cadastro junto à seguradora.
	Principais produções e respectivos rendimentos	Cadastro junto à 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.

7. 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.
- ANDRIGUETO, J.R. **Marco legal da produção integrada de frutas do Brasil**. Brasília: MAPA/SARC, 2002. 60 p.
- ASSIS, J. P. **Modelo estocástico para estimação de produtividade potencial de milho em Piracicaba - SP**. 2004. 169 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.
- AZEVEDO, R. G. **Considerações sobre seguros rurais no Brasil**. São Paulo: GERENSEG, 1997. Versão mimeografada.
- AZEVEDO-FILHO, A. Perspectivas para o seguro agrícola e indicadores regionais de produtividade. **Preços Agrícolas**, Piracicaba, v. 14, n. 152, jun. 1999.
- 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.
- BARROS, G. L. Miranda de. **Meteorologia para navegantes**. Rio de Janeiro: Editora Catau, 1991. 162 p.
- 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.
- BOOTH, P.; CHADBURN, R.; COOPER, D. /et al./. **Modern actuarial theory and practice**. London: Chapman & Hall/CRC, 1999. 716 p.
- BRAGA, J. C. S. **Temporalidade da riqueza**: teoria da dinâmica e financeirização do capitalismo. Campinas: UNICAMP/IE, 1985. 342p.
- BRAGA, R. P.; JONES, J. W. Interaction among soil-water, plant population, soil depth, texture, crop growth, yield components, terrain attributes, and impacts on spatial yield. In: **International conference on precision agriculture and other resource management**, 5, 2000, Minnesota, Proceedings. ASA, CSSA, SSSA, 2001, 10p., CD-ROM.
- 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.
- CAFFAGNI, L. C. **Seguro rural no Brasil**: evolução, alternativas e sugestões, 1998. 173 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 1998.
- CARVALHO, J. R. P. de; QUEIROZ, E. F. **Uso de cokrigagem colocalizada na determinação da distribuição espacial de precipitação**. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2002. 4 p. (Comunicado Técnico, nº 21).
- CARVALHO, J. R. P. de; VIEIRA, S. R. **Validação de modelos geoestatísticos usando teste de Filliben**: aplicação em agroclimatologia. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2004. 4 p. (Comunicado Técnico, nº 60).

CHESNAIS, F. A teoria do regime de acumulação financeirizado: conteúdo, alcance e interrogações. **Economia e Sociedade**, v. 11, n. 1, p. 1-44, 2002.

CHOU, S. C.; BUSTAMANTE, J. F.; GOMES, J. L. Evaluation of seasonal precipitation forecasts over South America using Eta model. **Nonlinear Processes in Geophysics**, Katlenburg-Lindau, v. 12, n. 4, p. 537-555, July, 2005.

CONTADOR, C. R. **Economia do seguro**: fundamentos e aplicações. São Paulo: Atlas, 2007. 292 p.

COOPER, M.; MENDES, L.M.S.; SILVA, W.L.C. /et al/. 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, A.S. **Um seguro agrícola "eficiente"**. Brasília: Universidade de Brasília, 2002. 57 p. (Texto para discussão, 255).

CUNHA, G.R. **Seguro rural e garantia da atividade agropecuária no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. 23p. (Comunicado Técnico, 12).

CURY, W. J. M. Seguro agrícola no Brasil: certeza de dias melhores. **Agroanalysis**, São Paulo, v. 27, n.1, p. 49-52, Jan. 2007.

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.

EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITES. **Gestão territorial do agronegócio**, 2007. Disponível em <<http://www.cnpm.embrapa.br/>>. Acesso em: 27 abr. 2007.

ESPÍRITO SANTO, B. R. do. **Os caminhos da agricultura brasileira**. São Paulo: Editora Evoluir Cultural, 2001. 329 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. 121 p.

FURTADO, C. **Pequena introdução ao desenvolvimento**: enfoque interdisciplinar. São Paulo: Editora Nacional, 1980. 121 p.

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. 362 p.

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, Aug. 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. 592 p.

HAYEK, F. A. **The pure theory of capital**. Chicago: University Of Chicago Press, 2007. 464 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. Produção Agrícola Municipal. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?>>. Acesso em: 22 mai. 2007.

INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS. INPE. **Processos físicos em modelos regionais e melhoria na qualidade das previsões de tempo na América do Sul**: Projeta. Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/projeta/>>. Acesso em: 22 maio 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.

MELO, F. Homem de. **Agricultura é refém da política macroeconômica**. Jornal Valor Econômico. p. A-8, 13 jan. 2006. Disponível em <<http://www.revistacafeicultura.com.br/index.php>>. Acesso em: 27 abr. 2007a.

MELO, F. Homem de. **A abertura comercial e o papel dos aumentos de produtividade na agricultura brasileira**. Instituto Futuro Brasil. 26 set. 2002. Disponível em <<http://www.ifb.com.br/arquivos/hdemelo.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2007b.

MESINGER, F. (1984). A blocking technique for representation of mountains in atmospheric models. In: **Rivista Meteorologia Aeronautica**, Roma, v. 44, n. 3, 1984. p. 195-202.

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 maio 2007.

MIRANDA, M. J. Area-yield crop insurance reconsidered. **American Journal of Agricultural Economics**, Malden, v. 73, n. 2, p. 233-242, May 1991.

MOLIN, J. P.; MASCARIN, L. S ; VIEIRA JÚNIOR, P. A. Avaliação de intervenções em unidades de aplicação localizada de fertilizantes e de populações de milho. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 528-536, maio/ago. 2006.

NATIONAL WEATHER SERVICE - NWS. **Monitoring & Data**. Disponível em: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/>. Acesso em: 22 jun. 2007.

NEVES, C. R.; MIRANDA, E. F. de. 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.2006/mar. 2007.

NOTÍCIAS AGRÍCOLAS. **Notícias do agronegócio**, São Paulo, 26 abr. 2007. Disponível em <<http://www.noticiasagricolas.com.br>>. Acesso em: 29 abr. 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.

OZAKI, V. A. Seguro agrícola: criando ambiente para a atuação das seguradoras. **Revista Economia & Desenvolvimento**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 3, p. 95-96, abr./jun. 2006.

REDPA. Red Agropecuaria de Políticas Agropecuarias del Consejo Agropecuario del Sur. **Situación y perspectivas de los seguros agropecuarios en países del consejo agropecuario del sur**: Argentina, Brasil, Chile e Uruguay. Montevideo: IICA, 2004. 82 p.



RESENDE, A. Implantação de seguro agrícola será tema de audiência. **Agência Câmara**, Brasília, 23 abr. 2007. Disponível em <<http://www2.camara.gov.br/internet/homeagencia/materias.html?pk=101885>>. Acesso em: 29 abr. 2007.

ROTHSCHILD, M.; STIGLITZ, J. Equilibrium in competitive insurance markets: an essay on the economics of imperfect information. **Quarterly Journal of Economics**, v. 90, n. 4, p. 629-649, nov. 1976.

SCARAMUZZO, M.; LOPES, F. Especulação tumultua mercado de grãos. **Valor Econômico**, São Paulo, 26 fev. 2007. Disponível em: <<http://www.valoronline.com.br/valoreconomico/285.html>>. Acesso em: 29 mar. 2007.

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. de. Seguro agrícola ainda um desafio. **Revista do IRB Brasil Re**, v. 65, n. 300, dez. 2005. Disponível em <http://www.irb.gov.br/revista/300/pages/index.cfm?fuseaction=seguro_ag>. Acesso em: 27 abr. 2007.

SUSEP. Superintendência de Seguros Privados do Ministério da Fazenda. **Seguro rural**, 2007. Disponível em <http://www.susep.gov.br/menuatendimento/Seguro_Rural.asp>. Acesso em: 27 abr. 2007.

VIEIRA JUNIOR, P. A.; BUAINAIN, A. M.; VIEIRA, A. C. P. O Centro-Oeste brasileiro como fronteira agrícola. In: CONGRESO DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE SOCIOLOGÍA RURAL (ALASRU), 7, 2006, Quito/Equador. **Anais...** 2006a. Disponível em: <<http://www.alasru.org/>>. Acesso em: 27 abr. 2007.

VIEIRA JUNIOR, P. A.; BUAINAIN, A. M.; SILVEIRA, J. M. J. da /et al/. A reestruturação e o lucro na indústria da vida. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44, 2006, Fortaleza. **Anais...** Brasília: Sober, 2006b, CD-ROM.

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

WOLFE, L. **Probing the atmosphere, the story of meteorology**. New York: G.P. Putnam's, 1961. 231 p.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. **El Niño phenomenon and fluctuations of climate**. Geneva: WMO, 1986.