

binacão de atividades é menor que o relativo a cada atividade e que o risco do "setor agrícola" não pode ser confundido com o risco de algumas culturas realmente mais arriscadas e servir de justificativa a transferências governamentais a todo o setor, indistintamente, tal como vem ocorrendo.

- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Em 1972 o IPEA publicou o trabalho "Variações Climáticas e Flutuações da Oferta Agrícola" (1), que conclui que, a maior responsabilidade das alterações anuais da oferta agrícola é compartilhada pelo nível de preço do produto vigente antes da época do plantio e pelas condições climáticas durante o período agrícola. Conclui ainda que no caso do algodão variações climáticas extremas podem ocasionar quedas de até 40% da produção, que no caso do amendoim a queda pode chegar até 47%. No caso da batata oscilações moderadas provocam quedas de 5 a 7% e oscilações externas podem reduzir a produção em até 14%. A produção da soja pode cair de 13 a 40% devido a oscilações moderadas a extremos, enquanto que a do feijão cai de 5 a 11%, dependendo da intensidade das oscilações climáticas. A queda de produção de trigo chega a 31% no Rio Grande do Sul a 28% no Paraná. No caso da cana, deficiências hídricas superiores a 120mm reduzem a produção em até 10% em São Paulo, podendo, provocar quedas de 16% na produção no Estado do Rio de Janeiro quando atingem níveis superiores a 250mm. No caso do milho não foram detectadas flutuações significativas na produção da região Centro-Sul pelo fato da cultura ser muito espalhada e o trabalho usar dados agregados. Esse trabalho levou em conta as necessidades de cada cultura, em termos de temperatura e umidade no decorrer de seu ciclo, utilizadas para a elaboração do zoneamento ecológico do Centro-Sul do Brasil. Na construção de funções de oferta, utilizou o modelo de Nerlove subdividido em duas partes distintas, mostrando a primeira evolução da área cultivada em função de preços e de algumas alterações tecnológicas e explicando a 2ª as variações da produtividade por unidade de área em função de alterações tecnológicas e das variações climáticas. Posteriormente, as funções de oferta construídas por estado foram, quando possível, agregados para a região.

O trabalho "Efeitos das Condições do Tempo sobre a produtividade Agrícola no Estado de São Paulo" (2), 1984, objetiva medir o efeito conjunto de variações da temperatura e precipitação pluviométrica e também da ocorrência de geadas, sobre a produtividade de grupos de explorações agropecuárias. Seus resultados demonstraram a importância de geadas e deficiências hídricas sobre os índices de produtividade agrícola no Estado, sendo que aumentos de 10% nas deficiências hídricas levam a redução de 4 a 5% no índice de produtividade de culturas anuais, de 7 a 8% no de culturas perenes e de 5 a 6% no índice agregado de culturas anuais e perenes. A geada, por sua vez, acarreta queda de 40% no índice de produtividade de culturas perenes no ano posterior à sua ocorrência, em relação ao ano anterior.

Os trabalhos acima citados visam medir a influência de alterações do clima sobre a produtividade. Vale dizer que esta variável não é considerada na grande maioria das funções de produção que tentam relacionar produtividade ao uso de insumos, pois usam dados selecionados relativos a anos normais ou dados obtidos de experimentos onde vários tratamentos são aplicados a culturas que estão submetidas a condições climáticas idênticas.

Os zoneamentos ecológicos são importante contribuição no que se refere ao risco constituindo uma ferramenta que permite a prevenção de uma série de riscos. O zoneamento ecológico do Estado de São Paulo foi realizado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento e publicado em 1974 e tem servido à Companhia de Seguros do Estado de São Paulo para limitar seus seguros às culturas instaladas em locais geográficos considerados recomendados.

Há alguns trabalhos que introduzem o fator risco em modelos de programação linear destinados à determinação de combinação ótima de atividades e investigam o efeito do risco na tomada de decisão (3 e 4). Em "Baixa Produtividade do Milho como Consequência da Tomada de Decisão sob Condições de Risco na Agricultura", a autora investiga a hipótese de que a produtividade do milho continue baixa (em relação à obtida nos campos de pesquisa) devido a incertezas associadas à produção e às variações de preços. Ela pondera que a necessidade de diversificação da produção, como medida de redução de riscos, impede o setor de utilizar, plenamente, as vantagens advindas da especialização e que a incerteza acerca de rendimentos futuros tende a reduzir a disposição dos agricultores de realizar inves

timentos cujo pagamento deve ser efetuado em períodos posteriores e pro-
põe, em consequência, que as razões de adoção de determinados pacotes tec-
nológicos devem ser baseadas na interação entre as diversas culturas em
uma propriedade ou empresa. O fato do modelo construído não ter demons-
trado que a persistência da baixa produtividade da terra na cultura do
milho seja uma forma racional de decisão do agricultor de reduzir riscos /
não elimina, contudo, a hipótese levantada, que deverá ser estudada mais
a fundo.

Em "Avaliação de Tecnologias Agrícolas Alternativas sob Ris-
cos" (5) o autor diz que "pesquisadores e órgãos de extensão tradicional-
mente tendem a encarar as novas tecnologias comparando-as às atuais, sepa-
radamente ou aos pares" e que "a abordagem básica mais adequada é avaliar
tecnologias dentro do contexto do estabelecimento agrícola como um todo,
de modo a levar em conta considerações do tipo portfolio pertinentes à
decisão quanto à combinação de tecnologias a ser usada no plano agrícola
em nível de estabelecimento".

A teoria do "portfolio" foi desenvolvida por Markovitz (6), em
1952, se refere a combinações ótimas de títulos com diferentes graus de
risco e retorno, que seriam portanto os grandes fatores a ser levados em
conta na tomada de decisão do investidor.

As características de risco e retorno correspondentes a ações têm
sido muito estudadas no ramo das finanças, havendo um modelo que atribui
a esses fatores o valor das ações. Dado que o objetivo da empresa é maxi-
mizar a riqueza do proprietário, e portanto o valor da ação ordinária, o
administrador financeiro tem que lidar com risco e retorno da empresa. O
risco (variabilidade do retorno tomado como relação entre lucro e patrimô-
nio líquido) de uma empresa, pode ser reduzido pela diversificação das ati-
vidades da empresa até chegar ao risco não diversificável. Este risco sis-
temático é o determinante principal do chamado prêmio pelo risco que o
investidor requer.

A diversificação reduz o risco quando as séries de retorno das
atividades combinadas têm correlação pouco positiva ou negativa entre si.

As considerações acima são feitas por Guitman, em "Princípios de
Administração Financeira".

Em "Contemporary Financial Management" (8) Moyer apresenta os
conceitos principais em análise de risco de portfólios, de que nos valem os

para a realização deste trabalho.

Na bibliografia específica sobre seguro agrícola o trabalho mais completo que encontramos foi "Agricultural Insurance"; "Principles and Organization and Application to Development Countries" (9) onde o autor analisa os riscos envolvidos pelas atividades agrícolas e as diferentes maneiras de enfrentá-los, entre as quais a diversificação e o seguro; apresenta também as técnicas atuariais usadas para estabelecimento de prêmios de seguro, além de relatar as experiências de seguros agrícolas ocorridos em vários países.

O artigo Risk Theory (10) de Houston, apresenta uma abordagem teórica matemática do seguro através dos dois modelos formais mais gerais da atividade securitária, a teoria dos riscos coletivos e a teoria do risco individual. A primeira teoria de origem mais recente, encara o mecanismo de seguro como um contínuo jogo de azar entre a seguradora, de um lado e a totalidade dos segurados, de outro, incorporando o tempo como uma variável. Já a teoria do risco individual, ou teoria tradicional do seguro, é uma análise estática que considera ganhos e perdas individuais relativos a cada apólice, sendo que os ganhos e perdas totais enfrentados pela seguradora são determinados pelo agregado desses ganhos e perdas em determinado período, o ano civil por exemplo. Ambos os modelos lidam com distribuições de frequência sendo que a teoria do risco individual utiliza a distribuição normal e a do risco coletivo a distribuição de Poisson. Em ambos os casos as taxas de prêmio e os fundos de segurança são expressos em termos de médias e desvios padrões da distribuição de frequência.