

V ENCONTRO DE PESQUISADORES LATINO-AMERICANOS DE COOPERATIVISMO

V ENCUENTRO DE INVESTIGADORES LATINOAMERICANOS DE COOPERATIVISMO

MOVIMENTO COOPERATIVO, TRANSNACIONALIZAÇÃO
E IDENTIDADE COOPERATIVA NA AMÉRICA LATINA

MOVIMIENTO COOPERATIVO, TRANSNACIONALIZACIÓN E IDENTIDAD COOPERATIVA EN AMÉRICA LATINA

COMITÊ DE PESQUISA DA ALIANÇA COOPERATIVA INTERNACIONAL



088 - GESTÃO DE RISCO E EFICIÊNCIA ECONÔMICA NO CONTEXTO DAS COOPERATIVAS AGROINDUSTRIAIS

Eficácia e eficiência da empresa, inovação e experiência na
integração cooperativa

Vilmar Rodrigues Moreira
vilmar.moreira@pucpr.br

PUCPR – Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Edimilson Alves Moraes
edmilson@fei.edu.br

EAESP/FGV – Escola de Administração e Econômica de São Paulo

Roberto Max Protil
roberto.protil@pucpr.br

PUCPR – Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Resumo

Este artigo tem por objetivo discutir aspectos da gestão de risco no agronegócio, a influência das cooperativas agroindustriais na eficiência econômica do setor e apresentar um modelo teórico de análise das opções viáveis de produção visando uma melhor gestão de risco alinhada com os objetivos econômicos e sociais das cooperativas. Torna-se relevante em estudos desta natureza verificar o grau de compatibilidade entre os objetivos econômicos e sociais da cooperativa e sua eficiência econômica. Isto pode proporcionar um referencial que possibilite o apoio ao processo decisório em situações de *trade-offs* entre objetivos conflitantes, relacionando eficiência econômica e doutrina cooperativista.

Palavras-chave: Cooperativas agroindustriais, agronegocio, gestão de risco, eficiência econômica

Abstract

The main objective of this paper is to argue aspects of the agribusiness risk management, the influence of agro-industrial cooperatives in the economic efficiency of the sector and to present a theoretical analysis model of the production viable options being aimed at one better risk management lined up with the economic and social objectives of the cooperatives. It's important to verify the degree of compatibility between the economic and social objectives of the cooperative and its economic efficiency. This can provide a reference that possible a better decision support process in trade-offs situations between conflicting objectives, relating economic efficiency and cooperative doctrine.

Key-words: agricultural cooperatives, agribusiness, risk management, economic efficiency

1 INTRODUÇÃO

O conceito de agronegócio é abrangente e inclui, além das propriedades rurais, todas as demais atividades de produção, suporte e distribuição agropecuária. É um sistema de cadeias produtivas que engloba fornecedores de insumos e serviços, as propriedades rurais responsáveis pela produção (lavouras, pecuária, extração vegetal), estocagem, indústrias de processamento e transformação, agentes de distribuição e comercialização. A interação e a influência entre os elos das cadeias são elementos fundamentais no conceito do agronegócio (PORTAL, 2007). O valor agregado dos produtos do setor passa por cinco mercados distintos: suprimento, produção, processamento, armazenamento e distribuição (MCT, 2002).

Segundo o Portal do Agronegócio, o setor emprega 38% da mão de obra do país e é responsável por 36% do volume das exportações nacionais (PORTAL, 2007). É um setor de vital importância para o Brasil. No período de 1995 a 2003, o PIB do Brasil teve um crescimento acumulado de quase 16%, enquanto que o PIB do agronegócio, incluindo atividades agrícolas, pecuárias e industrialização, acumulou um aumento de quase 18%. Durante esse período a participação do PIB do agronegócio na composição do PIB brasileiro oscilou em torno de 30% (GUILHOTO et al., 2006).

Guilhoto, Furtuoso e Barros (2000) afirmam que a tradição econômica do país no agronegócio é uma tendência que deve prevalecer no futuro, devido, sobretudo, à disponibilidade de seus vastos recursos naturais. A dimensão do território brasileiro é de 880 milhões de hectares, sendo 180 milhões agricultáveis. Atualmente são utilizados em torno de 40 milhões de hectares nas atividades agrícolas e 60 milhões nas atividades pecuárias. Os 80 milhões de hectares restantes são de cerrados e poderão ser disponibilizados para a produção agropecuária (MCT, 2002). Esta disponibilidade de área, inexistente na maioria dos países, conjugada com o crescimento mundial da demanda por alimentos, cria um cenário positivo para o agronegócio nacional.

A importância e a representatividade do agronegócio para a economia nacional evidenciam a necessidade de estudos que visam à constante modernização da administração do setor e o aumento da produtividade. A competitividade no agronegócio exige dos produtores uma permanente revisão da maneira como são planejadas e organizadas suas atividades, incluindo desde questões operacionais do planejamento produtivo até o relacionamento com seus fornecedores e clientes. A competitividade promove novos processos de coordenação e organização, onde a livre negociação é substituída ou complementada por contratos, alianças ou até mesmo pela completa integração vertical (FAO, 2005). Neste contexto os produtores rurais, sobretudo os menores, devem buscar associações, cooperativas, alianças ou outras formas de apoio para se fortalecerem e conseguirem exercer algum papel que seja efetivamente significativo (GUILHOTO; FURTUOSO; BARROS, 2000).

Decisões racionais sobre o quê, como e quanto produzir dependem de informações sobre a disponibilidade de recursos, custos, produtividade esperada e variação de preços. Estas expectativas, baseadas na experiência e nas projeções, afetam as perspectivas sobre possíveis ganhos ou perdas. A variabilidade na receita é o risco que o produtor tem que considerar ao tomar suas decisões de produção. Assim, normalmente, os produtores agropecuários preferem planos de produção e tecnologias que reduzam a instabilidade na projeção de suas rendas, independentemente se elas serão baixas ou não (CARVALHO; GODINHO, 2005).

Visando uma maior segurança na projeção de suas rendas, os produtores rurais se organizam em grupos para, em última instância, formar uma cooperativa agroindustrial e com isso aumentar suas possibilidades de produção e renda por meio da união de esforços. O incentivo primário para os produtores formarem uma cooperativa é a possibilidade de diminuição dos riscos na produção e na rentabilidade. A cooperativa pode contribuir nesse sentido por meio da negociação de vendas em lotes maiores e o acesso a mercados inacessíveis aos produtores menores. As cooperativas são organizações intermediárias entre o mercado e os empreendimentos dos cooperados.

No Brasil as cooperativas agroindustriais possuem uma alta representatividade e participação na produção e comercialização de produtos agropecuários. Elas absorvem grande parte da produção agropecuária e influenciam decisões de produção e comercialização. Segundo a Organização das Cooperativas do Brasil (OCB) existem cerca de 1500 cooperativas agroindustriais que empregam cerca de 124 mil trabalhadores e possuem 880 mil associados. As cooperativas participam com 41,53% da receita total gerada no agronegócio e os estabelecimentos que estão associados a alguma cooperativa apresentam rentabilidade maior que a média nacional: Brasil – R\$ 123 / ha ; não cooperados – R\$ 92 / ha ; cooperados – R\$ 237 / ha. A participação das cooperativas na produção de alguns itens também é representativa: milho – 17% ; café – 28% ; soja – 30% ; suínos – 32% ; algodão – 39% ; leite – 40% ; trigo – 62% (OCB, 2007). Essa alta participação das cooperativas agroindustriais nas atividades do agronegócio no Brasil posiciona estas organizações como importantes *players* no contexto do agronegócio e, por conta disso, as cooperativas e suas especificidades não

devem ser ignoradas em estudos que visam melhorias na gestão do agronegócio.

A eficiência econômica é definida no contexto deste trabalho como sendo o *trade-off* entre retorno e risco, ou seja, a combinação de atividades na qual o produtor obtém a máxima receita em determinados níveis de risco aceitáveis (variabilidade da renda). Na produção rural a desconsideração dos riscos leva a decisões que não possuem aderência à prática dos produtores. O objetivo da melhor gestão dos riscos, por parte dos produtores rurais e por parte das cooperativas, é de especial interesse a todos os envolvidos em atividades do agronegócio.

Nas cooperativas agroindustriais os recursos econômicos e sociais devem ser investidos de forma alinhada aos objetivos da cultura cooperativista. Neste contexto surge a preocupação em harmonizar objetivos econômicos juntamente com a doutrina cooperativista. Este processo deve, necessariamente, produzir indicações visando a eficiência econômica e produtiva de forma prática e que reflita as reais condições de produção.

Este trabalho tem por objetivo desenvolver um melhor entendimento dos elementos envolvidos na gestão dos riscos do agronegócio, seus possíveis impactos sobre a doutrina cooperativista ao longo do tempo e demais inter-relações. Acredita-se que quaisquer políticas, públicas ou privadas, que se destinem à melhor gestão dos riscos do agronegócio, devem levar em consideração sua compatibilidade com os interesses das cooperativas agroindustriais. Neste trabalho serão apresentadas considerações acerca dos métodos disponíveis para análise e melhoria da gestão dos riscos, características marcantes da doutrina cooperativista e a proposição de um modelo de análise e prospecção de uma combinação de cenários representativos do *trade-off* entre retorno e risco.

2 RISCOS NO AGRONEGÓCIO

No contexto do agronegócio os riscos são fatores marcantes. Segundo Börner (2006), os riscos na agricultura advêm de diversas origens: risco em produção (clima, pragas, etc.); risco em preço/mercado (flutuações no preço, demanda, etc.); risco institucional (ação ou não ação governamental) e risco pessoal/humano (acidentes, doenças, etc.). Todos esses fatores contribuem para que as rendas apresentem algum grau de variabilidade ao longo do tempo. Por conta disso, estudos que buscam eficiência na exploração agrícola não devem considerar apenas a alocação ótima dos recursos disponíveis. O fator risco deve ser considerado.

O objetivo da maximização do lucro na produção rural segundo as expectativas do produtor, que podem ou não se materializar na prática, poderia ilustrar seu processo decisório se ele apresentasse um comportamento de neutralidade perante os riscos. Entretanto, vários estudos mostram que os produtores rurais possuem um nítido comportamento de aversão ao risco (ZEN, 2002; FASIABEN; BACCHI; PERES, 2003; CARVALHO; GODINHO, 2005). Isto resulta em decisões de produção que conflitam com o ótimo econômico (melhor combinação entre retorno e risco). Este fato deve-se, entre outros motivos, a questões sociais envolvidas e à percepção quanto ao tempo de retorno dos investimentos, que influencia os produtores rurais a serem mais

conservadores em relação às opções viáveis que visam a melhor gestão dos riscos.

A diversificação da produção é uma das estratégias mais utilizadas para a diminuição do risco. Mas, no contexto rural, normalmente isso implica na diminuição da rentabilidade total, tendo como consequência um efeito multiplicador negativo sobre a renda e o emprego nas áreas rurais. Além disso, o próprio suprimento dos produtos considerados de risco é ameaçado pelo comportamento do produtor, que prefere planos de produção mais seguros. Todo esse cenário tem preocupado cada vez mais os administradores e economistas rurais que têm se ocupado com o desenvolvimento de políticas agrícolas destinadas à redução do risco.

Os produtores rurais, a exemplo dos demais produtores, geralmente preferem planos de produção que tenham níveis mais altos de segurança, mesmo que à custa de um menor rendimento. Segundo Hazell e Norton (1986) ignorar o comportamento de aversão ao risco nos modelos de planejamento leva a resultados que são inaceitáveis ao produtor ou que sejam distantes das características das decisões. Além disso, verifica-se que considerar somente a hipótese de maximização do lucro, como objetivo final do produtor rural, não retrata o real comportamento do produtor (FASIABEN; BACCHI; PERES, 2003).

As atitudes perante o risco, medidas pelo grau de preferência ou aversão a ele, variam muito entre os produtores rurais e entre os diferentes níveis de lucratividade desejada. O comportamento dos produtores rurais perante o risco é influenciado, sobretudo, pela percepção de tempo que esses produtores empregam em seu planejamento. A percepção do futuro condiciona e influencia todo o processo de decisão. Diferentemente dos decisores envolvidos em situações de escolhas no contexto do mercado financeiro, onde o risco é considerado em curto e médio prazos, os produtores rurais normalmente planejam seus investimentos considerando percepções para um futuro não muito próximo. Isto evidencia um comportamento de conservadorismo, ou até mesmo de inércia, no planejamento das atividades e investimentos – o que pode influenciar substancialmente as decisões referentes à melhor gestão dos riscos, sobretudo aquelas direcionadas à diminuição do risco por meio da diversificação, que exigem maiores investimentos.

Diferentemente das propriedades rurais, as cooperativas agroindustriais são universos fechados entre si, com fronteiras identificáveis e atores bem definidos. Estudos acerca da gestão dos riscos em propriedades rurais, sobretudo as consideradas de grande porte, podem apresentar resultados tendenciosos se os proprietários possuírem diversas propriedades e diversificarem suas atividades por meio do investimento em culturas diferentes em cada uma delas, gerando assim situações de especialização em cada uma dessas propriedades. Para o caso das propriedades rurais de menor porte, os estudos sobre gestão dos riscos também podem apresentar resultados tendenciosos porque aparentes diversificações nas atividades podem estar relacionadas a outros fatores que não representam necessariamente uma preocupação com a melhor gestão dos riscos – como a agricultura de subsistência, a rotatividade do uso do solo, o aproveitamento do clima em

plantações sazonais, etc. Em contrapartida, uma cooperativa agroindustrial é formada por associados representativos de diversas propriedades rurais, de portes diferenciados e comportamentos distintos acerca dos riscos, o que torna mais complexa ainda a sua gestão.

3 TEORIA COOPERATIVISTA

As cooperativas podem ser definidas, de forma geral, como sendo organizações pertencentes e controladas por pessoas que utilizam os seus serviços. Todavia, esta definição é bastante genérica para representar todas as variações e a complexidade deste tipo de organização, mas captura a questão central associada à principal diferença entre as cooperativas e outros tipos de organizações: os proprietários das cooperativas são ao mesmo tempo fornecedores e clientes.

Segundo Bialoskorski Neto (2001), as cooperativas são sociedades de indivíduos que se unem visando à satisfação de necessidades comuns. Barroso (2001) identifica este objetivo como sendo a primeira fase do ciclo de vida das cooperativas. Nesta fase os produtores unem esforços e criam a cooperativa com o objetivo de enfrentar as práticas oligopolísticas dos fornecedores de insumos, processadores e armazenadores. A cooperativa apresenta neste momento um foco bem definido e um alto grau de comprometimento de seus associados. Na segunda fase, a cooperativa necessita de um redirecionamento dos objetivos iniciais por conta, sobretudo, de questões e demandas mercadológicas. Na terceira fase, devido a pressões externas e/ou internas, a cooperativa começa a perder a sua identidade inicial. Externamente as pressões são causadas por mudanças ambientais no contexto mercadológico em que a cooperativa está inserida. Internamente as mudanças são conseqüências do conflito de interesses entre os associados.

As cooperativas possuem características próprias que, em vários aspectos, as tornam diferentes dos demais tipos de organizações. No aspecto da relação entre cooperados e cooperativas verifica-se uma situação de complexidade, pois o cooperado é ao mesmo tempo cliente, fornecedor, usuário, proprietário e gestor da cooperativa (FERREIRA, 2002). Esta situação incentiva o surgimento de interesses conflitantes, pois existem dificuldades em compatibilizar a pressão de diminuição de preços do produto final (advinda do mercado consumidor), com a de aumento do preço pago pelos insumos de produção (advinda do segmento dos cooperados, que são os próprios fornecedores da cooperativa) (STAATZ, 1987; BIALOSKORSKI NETO, 2001).

No aspecto financeiro verifica-se que nas cooperativas a maximização do seu resultado não se configura como um objetivo final. Decisões sobre investimentos são feitas em assembleias formadas pelos cooperados. A distribuição das sobras financeiras (termo equivalente ao lucro em uma empresa) que cabe a cada cooperado é proporcional às suas operações com a cooperativa e não ao capital investido (como ocorre nas sociedades mercantis). Segundo Ferreira (2002), existe uma clara falta de incentivo, por parte dos cooperados, em almejarem o máximo valor dos projetos de investimento nas cooperativas em função da estrutura de quotas de capitais previstas. Geralmente o conjunto de atividades das cooperativas encontra-se em um ponto distante da máxima eficiência econômica.

Segundo Staatz (1987) em uma cooperativa o escopo para otimização é potencialmente maior e mais difuso do que em uma sociedade mercantil. O escopo é maior porque o cooperado, embora considere que a sua propriedade e a cooperativa são centros geradores de lucro distintos, deveria considerar o objetivo de maximização do lucro do sistema integrado como um todo (propriedades rurais X cooperativa). O escopo é mais difuso porque as sobras da cooperativa são distribuídas de acordo com a participação de cada cooperado e não de acordo com os investimentos feitos. Como consequência disso verifica-se que na cooperativa não se encontra um objetivo geral a ser maximizado, mas vários objetivos separados para cada membro, o que implica no surgimento de vários problemas relacionados a escolhas coletivas. Estes problemas são facilmente identificados nos debates internos sobre política de preços, financiamentos e disponibilidade do conjunto de atividades e serviços. Estes fatores podem levar a dificuldade de acumulação de capital para investimentos futuros e nas conseqüentes dificuldades de atualização tecnológica e exploração de novos negócios e de novos mercados.

Zylbersztajn (2003) apresenta uma análise das cooperativas considerando alguns pressupostos da Nova Economia Institucional. O autor aponta que, embora a doutrina e os princípios cooperativistas sustentem a ligação entre as empresas no contexto cooperativista, esses princípios limitam a adoção de várias estratégias. Isto cria um contraste com relação a outros tipos de empresas que freqüentemente são concorrentes da cooperativa. Entretanto, há espaço para arranjos institucionais alternativos, ainda dentro dos limites impostos pela doutrina cooperativista, que resolvem ou relativizam alguns dos problemas apresentados.

4 MIX DE PRODUÇÃO E ANÁLISE DE EFICIÊNCIA

O mix de produção é uma combinação viável de quantidades de produtos a produzir e comercializar. O mix está diretamente relacionado ao grau de especialização ou diversificação da linha de produtos da empresa. Do ponto de vista comercial o mix de produção é altamente afetado pelas necessidades dos clientes, que determinam as características da demanda. Do ponto de vista estratégico a determinação do mix adequado à empresa visa o aumento de sua rentabilidade por meio da racionalização do uso de recursos, matérias-primas, transportes e outros elementos do ambiente produtivo. A seleção do mix de produção é uma decisão que é influenciada por diversos níveis da empresa e geralmente envolve critérios, pressupostos e objetivos conflitantes. Além disso, a presença de interações dinâmicas entre os produtos, entre as diferentes áreas da organização e entre as decisões sucessivas ao longo do tempo, também impactam no processo de seleção do mix ideal (VACCARO; RODRIGUES; MENEZES, 2006).

No contexto do agronegócio as principais variáveis influenciadoras do mix de produção são altamente interdependentes. Da perspectiva do suprimento, os produtores competem pelos mesmos recursos de solo, água, trabalho e capital. O produtor rural produz diversos produtos e em muitos casos a determinação do seu mix de produção possui grande sensibilidade a preços e outras variáveis. Além disso, os produtores de diferentes regiões competem entre si pelo comum acesso a mercados nacionais e internacionais e,

freqüentemente, existem muitas e diferentes elasticidades cruzadas entre os produtos na perspectiva do suprimento. Segundo Hazell e Norton (1986) outras fontes significativas de interdependência econômica no agronegócio advêm da perspectiva da demanda, uma vez que a substituição entre produtos é muito comum e normalmente existem múltiplos mercados para um mesmo bem produzido. Estas questões ilustram a interdependência entre suprimento e demanda na determinação de preços, o que influencia diretamente a determinação do mix de produção no agronegócio.

Com base na determinação do mix de produção é possível fazer análises de eficiência técnica e econômica. A análise de eficiência e produtividade de empresas, de acordo com as teorias econômicas, é um instrumento importante para a geração de informações úteis ao processo decisório, formulação de políticas e estratégias e, sobretudo, para a determinação da viabilidade competitiva das empresas. É fundamental que os decisores estejam informados sobre o seu nível de ineficiência em relação aos seus competidores no mercado e de sua posição em relação à fronteira de possibilidades técnico-econômicas (ARAÚJO; CAIXETA-FILHO, 1998).

Segundo Gomes, Mangabeira e Mello (2005) a análise de eficiência é importante em diversos aspectos. Para fins estratégicos se destina a comparações entre as unidades produtivas, permitindo a avaliação do posicionamento da empresa. Para fins de planejamento permite a avaliação dos resultados do uso de diferentes combinações de fatores. E, por fim, no auxílio ao processo decisório permite avaliar como melhorar o desempenho atual por meio da análise da distância entre a produção atual e a potencial, bem como identificar onde é melhor investir.

No contexto das cooperativas agroindustriais a análise de eficiência é uma questão que apresenta grande relevância, sobretudo no contexto brasileiro que apresenta uma diversidade cultural marcante nas organizações cooperativas. As cooperativas são compostas por produtores rurais que são, ao mesmo tempo, clientes, fornecedores e administradores das cooperativas. O comportamento dos produtores e a doutrina cooperativa afetam substancialmente as decisões da administração e da produção.

5 MODELO PARA ANÁLISE DE RISCO - ANÁLISE E-V

Há algum tempo as pressuposições de que os empresários conhecem e controlam todas as variáveis que afetam os processos de suas atividades e de suas decisões, têm recebido severas críticas. Os decisores estão sempre sujeitos a uma percepção seletiva, uma vez que a análise compreensiva de todas as variáveis relevantes à decisão não é possível (SIMON, 1965). Caso contrário, se os valores de todas as variáveis fossem totalmente conhecidos, a situação seria a de não estocasticidade das variáveis e o único critério para seleção de uma alternativa poderia ser o retorno esperado e a maximização do lucro (modelo determinístico). Todavia, dado o ambiente de risco de produção e de mercado no qual as empresas operam, o critério puramente determinístico não resolve todos os aspectos das decisões do empresário.

Muitos trabalhos têm considerado o fator risco na determinação de uma fronteira de eficiência econômica. Nesse caso essa fronteira é o conjunto de pontos, definidos no espaço de retorno e risco, no qual a empresa atinge o

melhor retorno possível para um dado nível de risco considerado. O formato de sua curva depende das restrições de insumos e recursos da empresa. A fronteira representa as diferentes combinações de atividades nas quais os produtores obtêm a receita máxima em determinados níveis de risco suportáveis. Qualquer ponto ao longo dessa curva é considerado de máxima eficiência, quando relacionado ao nível de risco que se deseja suportar.

A consideração do risco na análise de eficiência econômica teve seu marco inicial com o trabalho de Markowitz em “*Portfolio Selection*” (MARKOWITZ, 1952). O autor, com sua teoria de análise de *portfólios* aplicada a decisões de investimentos, introduz a programação estocástica a problemas econômicos representando assim um avanço considerável no processo de tomada de decisão frente ao risco (BITTENCOURT; SAMPAIO, 1998). A análise é baseada no princípio de que o empresário tende à maximização da utilidade em vez do lucro. Na teoria de Markowitz a utilidade esperada é uma função da renda (ou margem bruta) e do grau de risco dela. Se a função utilidade do decisor é quadrática, ou se a distribuição de freqüência dos retornos é normal, então ele levará em consideração na sua decisão apenas o retorno esperado e sua variância – esse procedimento é conhecido como análise E-V (“*expected income–variance*” – modelo média-variância).

A análise E-V presume que o tomador de decisão escolhe a alternativa que apresenta menor variância para um mesmo retorno esperado, ou a alternativa que apresenta maior retorno esperado para um nível de variância análogo. Neste caso, os portfólios eficientes são aqueles que oferecem o menor risco para um determinado retorno esperado e o maior retorno esperado para um determinado nível de risco. Para um empresário avesso ao risco quanto maior a variância da renda esperada, devido a uma maior variabilidade nos preços do produto, por exemplo, menor o nível de utilidade.

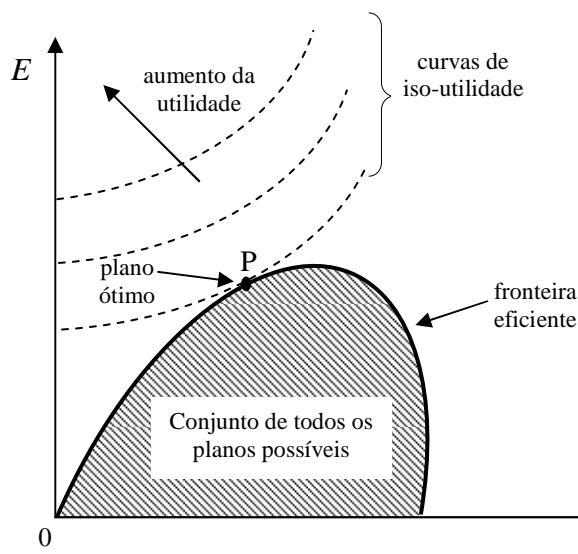
Dada uma função utilidade esperada modelada segundo uma análise E-V, para um decisor avesso ao risco suas curvas de iso-utilidade serão convexas no plano E-V (figura 1). Ao longo de cada curva de iso-utilidade o decisor deve preferir um plano de produção com maior variância (risco) somente se o valor esperado do retorno também for crescente ($\frac{\partial E}{\partial V} > 0$) e esta

compensação deve crescer a taxas crescentes de variação do risco ($\frac{\partial E^2}{\partial V^2} > 0$)

(HAZELL, 1971).

O objetivo em uma análise E-V é desenvolver um conjunto de planos viáveis com a propriedade de mínima variância (risco) para um determinado nível de renda esperado. Tais planos são conhecidos como pontos eficientes E-V e definem a fronteira eficiente para todos os planos viáveis. Com o conjunto de planos eficientes definido, o decisor escolherá aquele que melhor representa a sua preferência entre as várias rendas esperadas e suas variâncias relacionadas, definidas pela função E-V. Quando essa função utilidade pode ser definida, um único plano pode ser considerado como de máxima utilidade (ponto P da figura 1)

Figura 1 – Fronteira eficiente na análise E-V



Fonte: Hazell (1971) e Hazell e Norton (1986)

Segundo Hazell e Norton (1986), quando os parâmetros da função utilidade não podem ser estimados, uma alternativa é obter o conjunto de planos eficientes e permitir que o decisor faça a escolha final. Este procedimento torna a especificação da função utilidade menos rígida e pode compensar as situações em que a variância pode não ser totalmente aceita como medida de risco. Além disso, se considerados outros fatores sócio-econômicos na determinação da função utilidade, o decisor tem a liberdade para escolher o plano que melhor representa a multiplicidade de seus objetivos.

Hazell (1971) aponta alguns aspectos que tornam a aplicação da análise E-V atrativa no planejamento da produção no agronegócio:

- Assumindo que as séries históricas dos preços não sejam estocásticas e apresentem distribuição normal, as probabilidades de ocorrência podem ser obtidas por meio de tabelas estatísticas. Por conta disso, a análise E-V é consistente com a especificação de probabilidade de ocorrência de diferentes níveis de receita para cada atividade agrícola;
- A variância (V) é totalmente especificada pelos coeficientes de variância-covariância. Todavia, quando existem valores subjetivos para estes parâmetros, não é possível estimar a variância a partir de uma amostra de rentabilidades observadas;
- A análise E-V é consistente com o Teorema da Separação e fornece uma solução geral para o problema de diversificação partindo de uma solução isenta de risco.

Todavia, para aplicar empiricamente o modelo de Markowitz deve-se considerar alguns detalhes importantes. O modelo foi desenvolvido para os produtos do mercado financeiro, por isso trata os desvios de forma aleatória. Segundo Zen (2002), em um modelo representativo do agronegócio devem-se observar as características especiais deste tipo de atividade, pois o retorno pode apresentar tendências específicas relacionadas a aspectos próprios do setor. Por conta disso, deve-se tomar o devido cuidado relativo a distorções na

análise quando se consideram ganhos de produtividade, modificações do sistema de produção etc. Além disso, muitos teóricos têm criticado a utilização da análise E-V devido ao fato de uma função utilidade quadrática ser caracterizada pelo incremento absoluto da aversão ao risco, enquanto o valor máximo marginal da utilidade decresce (HAZZEL; NORTON, 1986) .

6 PROPOSIÇÃO DE MODELO PARA ANÁLISE DA GESTÃO DOS RISCOS DO AGRONEGÓCIO

O modelo proposto é composto por três fases distintas: Na primeira fase deverá ser feita a análise do mix atual de produção agropecuária da região a ser pesquisada e a análise de séries históricas para avaliar a variabilidade dos preços. A estimação destas variabilidades será utilizada como proxy para medição dos riscos. Na segunda fase, deverão ser feitas análises de sensibilidade no modelo gerado para avaliação dos riscos, objetivando avaliar qual o grau de influência de cada variável do modelo na melhoria da eficiência econômica (análise retorno-risco). Na terceira e última fase deve-se proceder uma avaliação da adequação das melhorias propostas à doutrina cooperativista ao longo do tempo. A seguir é apresentado o detalhamento destas fases.

Na primeira fase será desenvolvido o modelo teórico para análise de eficiência técnica ou econômica, que se inicia com a determinação da combinação ótima de atividades em uma unidade de produção (mix de produção). Essa combinação se refere a um número de soluções, a serem analisadas de forma combinatória, com o objetivo de maximização da rentabilidade total. A rentabilidade é definida pela receita (produtividade média X preço). Neste passo será selecionada a combinação ótima de atividades produtivas do agronegócio na região pesquisada, que maximiza a rentabilidade total, respeitando-se as restrições mensuráveis envolvidas no processo produtivo. Para a análise do mix de produção, dentre as técnicas possíveis de serem aplicadas, verifica-se que as advindas da programação matemática (tais como a programação linear e a quadrática) são as mais adequadas. Nos últimos anos a programação matemática tem se tornado uma ferramenta importante e amplamente utilizada em análise econômica na agricultura. Seu uso tem sido facilitado graças aos avanços da tecnologia computacional e dos métodos de incorporação das realidades institucional e econômica aos modelos. O modelo de programação linear a ser utilizado na determinação do mix de produção que maximiza a rentabilidade total será o seguinte:

$$\text{Max } Z = \sum_{j=1}^n \bar{c}_j X_j \quad , \text{ sujeito a}$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \leq b_i \quad (\forall i = 1, \dots, m) \quad ; \text{ e } X_j \geq 0 \quad (\forall j = 1, \dots, n)$$

Onde: n – número de produtos do mix (atividades); m – quantidade de restrições; \bar{c}_j – rentabilidade esperada do j -ésimo produto a ser produzido; X_j – nível de produção do j -ésimo produto; a_{ij} – requisito unitário do i -ésimo recurso (ou restrição) a ser utilizado na produção do j -ésimo produto; b_i –

disponibilidade do *i*-ésimo recurso. A solução do modelo será a solução de partida para a incorporação dos riscos.

Apesar de muitos trabalhos utilizarem apenas a programação linear para resolver o problema da combinação ótima de atividades agropecuárias, este instrumental torna-se inadequado sem a consideração dos riscos. Isso porque ele tende a produzir soluções extremas (de canto) ou apenas soluções que envolvem altos graus de especialização, o que não se verifica na realidade do produtor rural. Segundo Bittencourt e Sampaio (1998) há a preocupação em explorar uma metodologia que incorpore riscos a modelos de decisão em Administração e Economia Rural e que apresente forte poder de discriminação entre as alternativas. Caso contrário a quantidade de combinações eficientes será grande, ficando a pesquisa com um leque de recomendações muito amplo para que possa ser útil aos produtores. Pope (2003) argumenta que os modelos de incorporação dos riscos podem ser considerados como maximizadores da utilidade esperada do produtor e, por isso, atendem ao paradigma central da Economia, que é a maximização da utilidade.

A incorporação do risco na análise do mix de produção permitirá analisar a relação retorno-risco, que define a eficiência econômica, e determinará qual a situação atual da produção agropecuária do estado do Paraná quanto à gestão dos riscos e a distância para a máxima eficiência. Partindo-se da solução do modelo de programação linear, definido acima, onde será encontrada a combinação viável de produção que maximiza a rentabilidade total, a análise dos riscos será incorporada por meio da análise E-V de Markowitz. Para tanto, inicialmente deverá ser feita a análise de séries históricas para estimar a variabilidade dos preços e da rentabilidade das atividades (*proxy* para a medição dos riscos). O modelo será resolvido com o auxílio de técnicas paramétricas e isso possibilitará a geração da fronteira de eficiência econômica (retorno-risco).

A fronteira eficiente na análise E-V pode ser derivada utilizando-se as técnicas da programação quadrática. Para ilustrar o procedimento, considere um problema de planejamento a curto prazo no qual somente os coeficientes que representam as rendas unitárias (ou preços) são estocásticos. Neste caso, os custos são constantes ou não variam de forma significativa. A variância da rentabilidade total pode ser definida por:

$$V = \sum_j \sum_k X_j X_k \sigma_{jk}$$

Onde X_j é o nível da *j*-ésima atividade e σ_{jk} é a covariância da rentabilidade das *j*-ésimas e *k*-ésimas atividades (quando $j = k$, σ_{jk} é a variância da rentabilidade da atividade *j*).

Segundo a equação acima verifica-se que a variância pode ser expressa pela variabilidade dos retornos individuais das atividades e a covariância entre eles. Segundo Pope (2003), quando a produção contém um grau de incerteza, a correlação (ou covariância) entre a produção e a incerteza da sua rentabilidade é crucial para qualquer análise. Isto é, a análise da covariância é fundamental para a tentativa de diversificação eficiente entre as atividades como forma de diminuição do risco. Diversificação entre combinações de atividades que tenham covariância negativa entre suas rentabilidades

normalmente apresenta maiores e mais estáveis retornos do que uma estratégia de especialização (HAZELL; NORTON, 1986).

Para a construção da fronteira eficiente na análise E-V é necessário minimizar a variância (V) para cada nível possível de rentabilidade (renda esperada E), considerando as restrições de recursos disponíveis:

$$\min V = \sum_j \sum_k X_j X_k \sigma_{jk} \quad , \text{ sujeito a}$$

$$\sum_j \bar{c}_j X_j = \lambda \quad e, \quad \sum_j a_{ij} X_j \leq b_i \quad , \forall i \quad e, \quad X_j \geq 0 \quad , \forall j$$

Onde λ é um escalar (coeficiente de parametrização) e as demais variáveis estão descritas acima (na especificação do modelo de determinação do mix de produção). A função objetivo do modelo é quadrática quando $j = k$ e, por conta disso, deve ser resolvida por um algoritmo de programação quadrática. A soma $\sum_j \bar{c}_j X_j$ representa a acumulação da multiplicação entre as

rentabilidades esperadas (\bar{c}_j) e os níveis das atividades correspondentes (X_j), determinando assim a rentabilidade total esperada E . Esta soma deve ser igualada ao parâmetro λ .

Por meio de procedimentos paramétricos é possível variar o valor do parâmetro λ e obter uma seqüência de soluções com crescentes rentabilidades totais e suas variâncias relacionadas, até a rentabilidade total máxima sujeita às restrições de recursos impostas. Este valor máximo corresponde à resolução do modelo acima utilizando-se programação linear (alterando-se a função objetivo para a maximização da rentabilidade total esperada e mantendo-se as restrições). Este procedimento obtém soluções onde a variância V é mínima para cada margem bruta total E (determinada pelo parâmetro λ). Estas soluções são suficientes para determinar a fronteira eficiente na análise E-V.

Após determinado o mix de produção e incorporada à análise do risco no modelo, inicia-se a segunda fase em que será avaliado o grau de influência de cada variável na melhoria da eficiência econômica. Nesta fase o objetivo é fazer uma análise de sensibilidade do modelo que determina o mix de produção e do modelo de incorporação dos riscos para identificar quais fatores mais contribuem para a melhoria, ou piora, do objetivo de maximização da rentabilidade total e são mais restritivos à eficiência econômica.

Depois de feita a análise de sensibilidade do modelo, na terceira fase, o objetivo será desenvolver cenários que considerem possíveis mudanças estruturais da situação atual, visando a melhoria da eficiência econômica ao longo do tempo. Tais cenários deverão ser avaliados quanto à sua adequação à doutrina cooperativista. Por conta disso, deverão ser incorporados aspectos qualitativos e probabilidades subjetivas em relação ao comportamento dos produtores rurais e dos cooperados. As situações ilustradas nos cenários corresponderão a percepções e preferências subjetivas do futuro, como diversos graus de aversão ao risco, por exemplo. O ponto de partida será a fronteira de eficiência econômica, gerada pela análise E-V, com a situação atual e a melhorada pela análise de sensibilidade.

Espera-se verificar, com esses procedimentos, qual o grau de compatibilidade entre os objetivos econômicos e sociais das cooperativas agroindustriais e a eficiência econômica do agronegócio na região estudada. Com a experiência acumulada por meio do desenvolvimento destas fases, será possível propor uma metodologia de gestão dos riscos do agronegócio no contexto cooperativista.

7 PROPOSTA DE REGIÃO PARA DESENVOLVIMENTO DO MODELO

O Estado do Paraná representa uma região propícia para o desenvolvimento de um estudo utilizando a metodologia proposta, uma vez que este Estado possui uma grande representatividade na produção agropecuária do Brasil, participando com mais de ¼ do PIB do agronegócio nacional (cerca de 18% na agricultura e 8% na pecuária). O PIB do agronegócio paranaense corresponde a 40% do PIB desse Estado. No quadro 1 é apresentado o Valor Bruto da Produção (VBP) agropecuária do Paraná no ano base 2004/2005 e a variação na participação de cada grupo nos últimos 10 anos. Percebe-se facilmente que a produção tem se reconfigurado nos últimos anos e isso pode ser reflexo de uma alteração das preferências de produção dos proprietários rurais do Estado. Esta situação tem como consequência geral uma gestão dos riscos visando salvaguardas para evitar uma maior variação da rentabilidade.

Quadro 1 – comparativo do valor bruto da produção (VBP) – safras 96/97 e 05/06

Grupos	VBP 96/97		VBP 05/06		Δ% b / a
	Valor (R\$ mil) (a)	% PR	Valor (R\$ mil) (b)	% PR	
Principais culturas	9.982.651	48,22	10.764.126	41,76	7,83
Pecuária	7.828.407	37,81	9.940.522	38,56	26,98
Produtos florestais	1.422.717	6,87	3.079.651	11,95	116,46
Hortaliças e especiarias	922.092	4,45	1.285.895	4,99	39,45
Fruticultura	536.402	2,59	663.541	2,57	23,70
Floricultura	10.708	0,05	45.405	0,18	324,04
Total do Paraná	20.702.977	100,00	25.779.140	100,00	24,52

Fonte: Andretta (2008)

O grupo Principais Culturas inclui, entre outros, os principais grãos como soja, milho, café, feijão e trigo e também cana-de-açúcar, fumo e mandioca. O grupo Pecuária inclui, entre outros, aves, bovinos, suínos e produção de leite e ovos. O grupo Produtos Florestais inclui a produção de madeiras em tora. O grupo Hortaliças e Especiarias inclui, entre outros, batata, couve-flor e tomate. O grupo Fruticultura inclui, entre outros, citrus e uva.

Embora a produção agropecuária do Estado seja consideravelmente diversificada (509 produtos compõem o VBP do Estado), 81,37% do VBP é formado por apenas 19 produtos. Estes produtos, por serem os mais representativos da produção agropecuária paranaense, serão utilizados como variáveis no modelo teórico proposto. No quadro 2 são apresentados os produtos que serão utilizados como variáveis e a representatividade de cada um no VBP.

Quadro 2 – Variáveis a serem consideradas no modelo proposto

Grupos/Produtos	Variáveis	% do VBP	Grupos/Produtos	Variáveis	% do VBP
Principais Culturas		41,76	Pecuária		38,56
<i>Grãos de Verão e Algodão</i>		30,266	<i>Aves</i>		14,92
Soja	X1	15,193	Frangos	X9	11,031
Milho	X2	9,676	Outras aves		3,894
Feijão	X3	3,110	<i>Bovinos</i>		8,59
Café	X4	1,863	Bois/Vacas	X10	5,079
Outros		0,424	Outros bovinos		3,513
<i>Grãos de Inverno</i>		2,643	<i>Suínos</i>		4,757
Trigo	X5	2,101	Suíno de raça	X11	3,614
Outros		0,542	Outros suínos		1,143
<i>Outras Culturas de Verão</i>		8,723	<i>Pecuária comercial</i>		6,981
Cana-de-açúcar	X6	4,883	Leite	X12	4,961
Fumo	X7	2,282	Ovos de galinha	X13	1,673
Mandioca	X8	1,536	Outros		0,347
Demais produtos		0,023	<i>Silagens e Capineiras</i>		1,47
<i>Sementes de Grãos e Outros</i>		0,126	<i>Outros Grupos</i>		1,84
Produtos Florestais		11,95	Fruticultura		2,57
Madeira em tora	X14	10,34	Citrus	X18	0,663
Outros		1,61	Uva	X19	0,602
Hortaliças e Especiarias		4,99	Outros		1,305
Batata Inglesa	X15	1,693	Floricultura		0,18
Couve-Flor	X16	0,552			
Tomate	X17	0,516			
Outras		2,23			

Fonte: adaptado de Andretta (2008)

8 CONCLUSÕES

Este artigo teve por objetivo principal discutir alternativas viáveis de gestão dos riscos do agronegócio considerando a influência de um dos grandes *players* deste ramo, as cooperativas agroindustriais. Na pesquisa bibliográfica acerca da teoria cooperativista verifica-se que: o cooperado não tem incentivos para maximizar o valor da cooperativa; o conjunto de atividades da cooperativa normalmente encontra-se distante do ponto de máxima eficiência econômica (melhor gestão dos riscos) e; a doutrina cooperativista influencia negativamente os esforços para a diminuição da variabilidade da renda (ZEULI, 1999; BIALOSKORKI NETO, 2001; FERREIRA, 2002; ZYLBERSZTAJN, 2003).

O objetivo final dos produtores envolvidos no agronegócio e das cooperativas agroindustriais não necessariamente está relacionado à maximização do resultado financeiro. Questões políticas e sociais influenciam

diretamente as decisões de produção, comercialização e gestão dos riscos. Por conta disso, é relevante avaliar o que significa “valor” no contexto do agronegócio e das cooperativas. Levando em consideração questões econômicas, sociais e legais, o valor gerado pelas atividades do agronegócio, afetando diretamente a comunidade rural e os cooperados, difere substancialmente do valor considerado pelas empresas mercantis (geralmente caracterizado pelo aumento da riqueza dos acionistas).

Considerando as características dos produtores rurais quanto à aversão ao risco e os princípios econômicos de geração de valor financeiro, é possível considerar duas estratégias básicas para o aumento de valor nas atividades do agronegócio: aumentos nas expectativas de retorno sobre os investimentos e; redução na variação destas expectativas (risco). Entretanto, verifica-se facilmente que estas estratégias não se configuram em atividades triviais, pois como visto acima acerca da representatividade das cooperativas na produção do agronegócio e suas principais características, existe uma clara falta de incentivos para maximizar o valor da cooperativa em termos financeiros. Pode-se afirmar que em vários aspectos a doutrina cooperativista influencia negativamente os esforços para a diminuição da variabilidade da renda dos produtores rurais (gestão dos riscos).

Este estudo propõe a utilização do valor bruto da produção do agronegócio do Paraná para modelar a gestão atual dos riscos efetuada pelos produtores paranaenses por meio do modelo teórico proposto. O objetivo principal será avaliar as limitações, causadas pela doutrina cooperativista, na adoção de estratégias que visam a melhor gestão dos riscos do agronegócio. Para alcançar este objetivo será necessário definir o portfólio de produção e comercialização visando a máxima eficiência econômica e analisar os possíveis impactos sobre: políticas de incentivo ao desenvolvimento do agronegócio do Paraná, questões relativas à legislação, aspectos estratégicos das cooperativas agroindustriais e benefícios econômicos e sociais dos cooperados. Para tanto, será avaliado o mix atual de produção do agronegócio do Estado, a atratividade de cada item produzido em termos de retorno gerado e a relação entre os itens (covariância), a participação das cooperativas na produção e comercialização, a gestão dos riscos e a eficiência econômica atuais. Com a identificação da sensibilidade das variáveis que contribuem para a melhoria da eficiência econômica, pretende-se avaliar o impacto das mudanças dos seus parâmetros ao longo do tempo e o alinhamento aos objetivos da doutrina cooperativista. A consequência final do estudo será a proposição de uma metodologia de gestão dos riscos do agronegócio compatibilizando eficiência econômica com a doutrina cooperativista.

Espera-se que a análise dos resultados alcançados pelo modelo proporcionem um referencial que possibilite o apoio ao processo decisório em situações de *trade-offs* entre objetivos conflitantes, relacionando eficiência econômica e doutrina cooperativista. Além disso, espera-se contribuir com novos aspectos da gestão dos riscos em cooperativas agroindustriais, avançando assim o conhecimento existente no campo da Administração do Agronegócio e na Economia Rural. Neste último, agregando-se conhecimento e possíveis desdobramentos no estudo da Teoria da Utilidade, contextualizada ao Agronegócio e ao cooperativismo e relacionada à eficiência econômica.

Referências

ANDRETTA, G. C. **Valor Bruto da Produção Agropecuária Paranaense de 2006**. Curitiba: SEAB/DERAL/DEB, 2008. Disponível em <http://www.seab.pr.gov.br>, Acessado em 20/02/2008.

ARAÚJO, L. A.; CAIXETA-FILHO, J. V. Fronteira de eficiência econômica sob condições de risco para empresas agrícolas do sul de Santa Catarina. **Análise Econômica**, v. 16, n. 29, p. 91-110, 1998.

BARROSO, M. Ciclo de vida das cooperativas. **Preços Agrícolas – Mercados e Negócios Agropecuários**. Piracicaba, USP/ESALQ – DEAS e CEPEA, n. 172, p. 11-15, 2001.

BIALOSKORSKI NETO, S. A. Agronegócio cooperativo. BATALHA, M. O. **Gestão Agroindustrial**, São Paulo: Atlas, v. 1, 2001.

BITTENCOURT, M. V. L.; SAMPAIO, A. V. **Análise teórica dos modelos de tomada de decisão sob condições de risco**. Curitiba: CMDE/UFPR, 1998. (Texto para discussão 01/98). Disponível em <http://www.economia.ufpr.br/publica/textos.htm>, Acessado em 27/11/2006.

BÖRNER, J. **A bio-economic model of small-scale farmers' land use decisions and technology choice in the eastern Brazilian Amazon**. Bonn, Deutschland, 2006. 202 f. Tese – Rheinischen-Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn. Disponível em: http://hss.ulb.uni-bonn.de/diss_online, Acessado em 17/11/2006.

CARVALHO, M. L. S.; GODINHO, M. L. F. **Consequences of the 2003 CAP reform on a mediterranean agricultural system of Portugal**. XIth Congress of the EAAE (European Association of Agricultural Economists), "The future of rural Europe in the Global Agri-food System", Copenhagen, Denmark, August 24-27, 2005.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Alternatives to improve negotiation and market access capabilities of small-scale rural entrepreneurs in Latin America**. Rome: Agricultural Management, Marketing and Finance Service (AGSF), 2005. (Working Document).

FASIABEN, M. C. R.; BACCHI, M. R. P.; PERES, F. C. Fronteira de eficiência econômica em condições de risco: estudos de caso de sistemas de produção familiar da região centro-sul do Paraná. **Agric. São Paulo**, v. 50, n. 1, p. 93-107, 2003.

FERREIRA, L. C. **O dilema entre a especialização e a diversificação em uma cooperativa agrícola**. Porto Alegre, 2002. 130 f. Dissertação (Mestrado

em Administração) – Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

GOMES, E. G.; MANGABEIRA, J. A. C.; MELLO, J. C. C. B. S. Análise de envoltória de dados para avaliação de eficiência e caracterização de tipologias em agricultura: Um estudo de caso. **Revista de Economia Rural**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 4, p. 607-631, 2005.

GUILHOTO, J. J. M., FURTUOSO, M. C. O., BARROS, G. S. C. **O agronegócio na economia brasileira – 1994 a 1999**. Piracicaba: Relatório de Pesquisa ESALQ-USP/CEPEA, CNA, 2000.

GUILHOTO, J. J. M., et al. A importância do agronegócio familiar no Brasil. **Revista de Economia Rural**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 3, p. 355-382, 2006.

HAZELL, P. B. R. A linear alternative to quadratic and semivariance programming for farm planning under uncertainty. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 53, n. 1, p. 53-62, 1971.

HAZELL, P. B. R.; NORTON, R. D. **Mathematical Programming for Economic Analysis in Agriculture**. New York: Macmillan Publishing Company, 1986.

MARKOWITZ, H. Portfolio selection. **Journal of Finance**, v. 7, n. 1, p. 77-91, 1952.

MCT, **Diretrizes Estratégicas do Fundo Setorial do Agronegócio**. Ministério da Ciência e Tecnologia, 2002, Disponível em: http://www.finep.gov.br/fundos_setoriais/ct_agro/documentos/ct-agro00diretrizes.pdf, acessado em 03/04/2007.

OCB, **Apresentação Institucional**. Organização das Cooperativas Brasileiras, 2007, Disponível em <http://www.brasilcooperativo.com.br>, acessado em 19/02/2008.

POPE, R. D. Risk and agriculture: Some issues and evidence. MEYER, D. J. (editor), **The Economics of Risk**. Kalamazoo, MI, USA: W. E. Upjohn Institute for Employment Research, 2003.

PORTAL, **Portal do Agronegócio**. Disponível em: <http://www.portaldoagronegocio.com.br/index.php?p=oquee>, Acessado em: 03/04/2007.

SIMON, H. A. **Comportamento administrativo**. Rio de Janeiro: USAID, 1965.

STAATZ, J. M. The structural characteristics of farmer cooperatives and their behavioral consequences. ROYER, J. S. (ed.) **Cooperative Theory: New**

Approaches. United States Department of Agriculture, Agricultural Cooperative Service, Service Report, n. 18, 1987.

VACCARO, G. L. R.; RODRIGUES, L. H.; MENEZES, F. M. Um estudo da implantação de um otimizador de mix para o setor agropecuário. **Revista Gestão & Produção**, v. 13, n. 2, p. 283-295, 2006.

ZEN, S. **Diversificação como forma de gerenciamento de risco na agricultura.** Piracicaba, 2002. 107 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

ZEULI, K. A. New Risk-Management Strategies for Agricultural Cooperatives. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 81, n. 5, p. 1234-1239, 1999.

ZYLBERSZTAJN, D. Quatro Estratégias Fundamentais para Cooperativas Agrícolas. **Série Working Papers** – FEA – USP, São Paulo, 2003. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/wpapers>, Acessado em 15/02/2007.