

UEMERSON RODRIGUES DE SOUZA

**EFICIÊNCIA TÉCNICA E DE ESCALA DAS COOPERATIVAS
AGROPECUÁRIAS DO ESTADO DO PARANÁ**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências do Programa de
Pós-Graduação em Economia Aplicada,
para obtenção do título de *Magister
Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2008

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

S729e
2008

Souza, Uemerson Rodrigues de, 1984-
Eficiência técnica e de escala das cooperativas agrope-
cuárias do estado do Paraná / Uemerson Rodrigues de
Souza. – Viçosa, MG, 2008.
xii, 92f.: il. ; 29cm.

Inclui apêndice.
Orientador: Marcelo José Braga.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Viçosa.
Referências bibliográficas: f. 79-87.

1. Cooperativas agrícolas. 2. Cooperativas agrícolas -
Aspectos econômicos - Paraná. 3. Cooperativas agrícolas -
Administração financeira. 4. Eficiência organizacional.
I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22.ed. 334

UEMERSON RODRIGUES DE SOUZA

**EFICIÊNCIA TÉCNICA E DE ESCALA DAS COOPERATIVAS
AGROPECUÁRIAS DO ESTADO DO PARANÁ**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências do Programa de
Pós-Graduação em Economia Aplicada,
para obtenção do título de *Magister
Scientiae*.

APROVADA: 03 de novembro de 2008.

Prof. Marco Aurélio Marques Ferreira
(Coorientador)

Prof^a Marília Fernandes Maciel Gomes

Prof. Wilson da Cruz Vieira

Prof. Aureliano Angel Bressan

Prof. Marcelo José Braga
(Orientador)

“Porque Deus tanto amou o mundo que deu seu filho unigênito, para que todo aquele que nele crer não pereça, mas tenha a vida eterna.”

João 3, 16

A Deus seja dada toda honra e toda a glória para todo sempre.

AGRADECIMENTOS

A Bíblia diz que todas as coisas cooperam para o bem daqueles que amam a Deus e que nem uma folha de uma árvore cai sem que seja permissão do Senhor. Assim, entendemos que todo o universo e a nossa vida está sob os cuidados de Deus, por isso meu agradecimento inicial é a Ele, pela salvação, pelas lutas e vitórias concedidas.

À minha família querida, meus pais Nero e Lindalva e minhas irmãs Andreia e Michelle. Vocês são essenciais na minha vida. Obrigado pelo apoio concedido e contem comigo sempre.

Ao professor Marcelo José Braga, pela constante orientação, pela dedicação, pelo compromisso e pelo exemplo profissional desde a graduação – meu sincero agradecimento.

Aos conselheiros professores Marco Aurélio Marques Ferreira e João Eustáquio de Lima, pela forma amigável com que cumpria, brilhantemente, seu papel neste processo.

Aos professores Aureliano Angel Bressan e Wilson da Cruz Vieira, pelas contribuições essenciais na versão final da dissertação.

À Organização das Cooperativas do Estado do Paraná – OCEPAR, pelo apoio concedido.

Aos meus colegas do curso de Mestrado em Economia Aplicada Matheus, Mirelle Cristina, Vladimir e Allan, por, de forma espontânea, terem tornado a convivência amigável e feliz nesse período.

A todos os meus amigos do curso de Gestão de Cooperativas da UFV e também a Fabiano Luis da Silva, desde os tempos de CAMPIC.

Aos meus amigos e irmãos da Primeira Igreja Batista de Viçosa, por terem compartilhado todo esse tempo, oportunizando o crescimento e a construção de laços eternos.

A todos os professores e funcionários do Departamento de Economia Rural, por, de forma acolhedora, terem auxiliado nossa formação acadêmica e contribuído para a elaboração deste trabalho.

À UFV, por representar um tempo maravilhoso de minha vida.

BIOGRAFIA

UEMERSON RODRIGUES DE SOUZA, filho de Nero de Souza e Lindalva Rodrigues, nasceu em Caputira, MG, em 10 de março de 1984.

Iniciou seus estudos básicos na Escola Estadual “Padre Alfredo Koball”, em Caputira, onde também conclui os ensinos fundamental e médio.

Em maio de 2006, graduou-se em Gestão de Cooperativas pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, MG.

No mesmo mês, iniciou o Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, em nível de Mestrado, no Departamento de Economia Rural da UFV, submetendo-se à defesa da dissertação no dia 03 de novembro de 2008.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	viii
ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. O cooperativismo agropecuário no Estado do Paraná.....	3
1.2. O problema e sua importância.....	6
1.3. Objetivos	12
1.3.1. Objetivo geral.....	12
1.3.2. Objetivos específicos	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1. Conceitos e medidas de eficiência	13
2.2. Análise da eficiência econômico-financeira das empresas	18
2.2.1. Elementos sobre gestão financeira em empresas não cooperativas	18
2.2.2. Gestão financeira de cooperativas agropecuárias	26
3. METODOLOGIA	30
3.1. Determinação da eficiência econômica em cooperativas.....	31
3.1.1. Revisão conceitual	32
3.1.2. Intervalos de confiança por meio de procedimento estatístico	
<i>bootstrap</i>	41
3.1.3. Classificação das cooperativas em estratos.....	42

	Página
3.1.4. Variáveis do modelo DEA	43
3.2. Fatores relacionados à eficiência nas cooperativas agropecuárias do Paraná.....	44
3.2.1. Análise discriminante.....	44
3.2.2. Operacionalização das variáveis	48
3.3. Fontes de dados e perfil da amostra	53
3.3.1. Fonte de dados	53
3.3.2. Composição da amostra	54
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	55
4.1. Análise da eficiência técnica e de escala das cooperativas agropecuárias paranaenses	55
4.2. Análise da eficiência por estratos.....	63
4.3. Fatores associados à eficiência técnica e de escala nas cooperativas agropecuárias do Estado do Paraná.....	68
5. RESUMO E CONCLUSÕES	75
6. REFERENCIAS.....	79
APÊNDICE	88

RESUMO

SOUZA, Uemerson Rodrigues, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, novembro de 2008. **Eficiência técnica e de escala das cooperativas agropecuárias do Estado do Paraná.** Orientador: Marcelo José Braga. Coorientadores: Marco Aurélio Marques Ferreira e João Eustáquio de Lima.

O cooperativismo agropecuário brasileiro ao longo dos anos passou por transformações que influenciaram significativamente o rumo dos negócios praticados pelas cooperativas. Cooperativas de muitos estados experimentaram mudanças em seu foco de atuação, passaram a atuar em novas bases produtivas e seguindo a tendência dos mercados direcionaram suas atividades para o processamento e comercialização de produtos agrícolas que proporcionassem maiores níveis de retorno de suas atividades. No entanto, as mudanças não ocorreram apenas em termos de foco dos negócios, mas também nos processos de produção industrial, no perfil da gestão das cooperativas e nas estratégias para se tornarem mais competitivas. Tais transformações ocorreram como resposta ao aumento da concorrência entre as empresas do agronegócio, às exigências dos mercados internacionais e da necessidade de se tornarem mais eficientes, como forma de garantir a longevidade dos negócios cooperativos. Nesses aspectos, foram selecionadas as cooperativas agropecuárias do Estado do Paraná, que a partir da forte tradição agrícola do Estado experimentaram novas experiências em termos de gestão, modernização tecnológica, crescimento de participação de mercado e também as

barreiras existentes ao desenvolvimento de tais cooperativas no Brasil. Dessa forma, buscou-se analisar os níveis de eficiência técnica e de escala, além dos fatores que conferem maior eficiência a tais cooperativas. A investigação da eficiência e de seus determinantes faz-se relevante, pois as cooperativas agropecuárias no Brasil enfrentam grandes desafios em termos de financiamento de suas atividades e também pelas políticas de financiamento de seus cooperados, que de certo modo influenciam significativamente em seu desempenho operacional. Portanto, a proposta deste estudo foi identificar a relação entre eficiência e as necessidades de financiamento das cooperativas agropecuárias paranaenses, como forma de avaliar a capacidade de expansão de suas atividades e os fatores que diferenciavam as cooperativas mais eficientes. Como suporte teórico, utilizaram-se os conceitos de eficiência e de gestão financeira, os quais refletem os aspectos técnicos e financeiros das cooperativas. Foram pesquisadas 49 cooperativas agropecuárias do Estado do Paraná, amostra que representou 62% do total de cooperativas do Estado. Os dados financeiros levantados corresponderam ao período de 2006. A metodologia utilizada para mensurar a eficiência foi análise envoltória de dados (DEA) e para identificar os fatores que diferenciam as cooperativas mais eficientes foi empregada a técnica de análise discriminante. A análise foi feita de forma global e estratificada, como forma de mensurar a eficiência das cooperativas conjuntamente e também de acordo com seus respectivos tamanhos. Desse modo, a partir da análise estratificada verificou-se que as cooperativas consideradas de grande porte apresentaram maiores níveis de eficiência em relação às cooperativas menores. A segunda inferência realizada foi de que as cooperativas superutilizam suas unidades de produção, sendo necessária a realização de investimentos em sua capacidade produtiva, especificamente em termos de redimensionamento das plantas produtivas, construção de novas unidades e modernização tecnológica. Após a mensuração dos níveis de eficiência, buscou-se analisar os fatores financeiros que diferenciavam os grupos de cooperativas eficientes e não eficientes. A partir da discriminação, identificou-se que as cooperativas mais eficientes são aquelas que possuíam maior nível de capital de giro, apresentaram maior rentabilidade de suas vendas, de seus investimentos e também de seu patrimônio líquido. Além disso, as cooperativas classificadas pelo modelo como eficientes apresentaram maior necessidade de capital de giro e possuíam menores prazos para pagamento de suas obrigações. Em síntese, a realidade identificada mostrou que as cooperativas agropecuárias paranaenses avançaram em termos de

maior retorno de suas operações; no entanto, estas buscaram capital de terceiros de longo prazo para financiar seus investimentos produtivos e também necessitavam de maior nível de capital de giro para financiar suas operações de curto prazo, que são caracterizadas principalmente pelo financiamento das atividades de seus cooperados. Para que as cooperativas consigam avançar de forma ainda mais significativa, é necessária a formulação de políticas de financiamento mais bem definidas (considerando o montante de capital próprio e de terceiros), manutenção de maior nível de capital de giro e o ajustamento de suas políticas de crédito ao perfil de cada cooperativa.

ABSTRACT

SOUZA, Uemerson Rodrigues, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, November of 2008. **Technical and scale efficiency of agricultural cooperatives in state Paraná.** Adviser: Marcelo José Braga. Co-Advisers: Marco Aurélio Marques Ferreira and João Eustáquio de Lima.

The Brazilian agricultural cooperatives over the years has changed that significantly influenced the course of business carried by the cooperatives. Cooperatives in many states have experienced changes in its focus of action, began to act in new production bases and markets following the trend of its activities directed to the processing and marketing of agricultural products that offered higher levels of return on their activities. However, changes occurred not only in terms of focus of business, but also in industrial production processes, the profile of the management of cooperatives and strategies to become more competitive. These changes occurred in response to increased competition between companies in the agribusiness, the requirements of international markets and the need to become more efficient in order to ensure the longevity of business cooperative. These aspects were selected agricultural cooperatives in the state of Paraná, which from the state's strong agricultural tradition, tried new experiences in terms of management, technological modernization, growth of market share and barriers to the development of such cooperatives in the Brazil. Thus, we tried to analyze the levels of technical efficiency and scale, in addition to the factors that give greater efficiency to such cooperatives. The investigation of efficiency and its determinants it is relevant, because the

agricultural cooperatives in Brazil face great challenges in terms of financing its activities and policy-funding of their cooperators, to a certain extent, influence significantly in their operational performance . Therefore, the purpose of this study was to identify the relationship between efficiency and the financing needs of the agricultural cooperatives Paraná, as a measure of the capacity expansion of its activities and the factors that differentiate cooperatives more efficient. How to theoretical support using the concepts of efficiency and financial management, which reflect the technical and financial aspects of cooperatives. Were surveyed 49 agricultural cooperatives in the state of Paraná, sample that represented 62% of all cooperatives in the state. The financial data collected corresponded to the period of 2006. The methodology used to measure the efficiency is data envelopment analysis (DEA) and to identify factors that differentiate cooperatives more efficient the technique of discriminant analysis. The analysis was done on a global and stratified, as a way of measuring the efficiency of cooperatives jointly and also according to their sizes. Thus, from the stratified analysis found that the cooperatives as of large size had higher levels of efficiency for smaller cooperatives. The second inference was made that the cooperative superutilizam its production units, requiring the investment in their productive capacity, specifically in terms of reorganization of production plants, construction of new units and upgrading technology. After measuring the levels of efficiency, we tried to analyze the financial factors that differentiate the groups of efficient and inefficient cooperatives. From the breakdown, it was identified that cooperatives are more efficient those who had higher level of capital, had higher profitability of its sales of its investments and also of its net worth. Moreover, cooperatives classified as efficient by the model had greater need for working capital and have less time to pay their obligations. In summary, the reality showed that the identified agricultural cooperatives Paraná advanced in terms of greater return on their operations, however, they sought capital from third parties to finance their long-term productive investments and also required higher level of working capital to finance Short-term operations, which are characterized mainly by financing the activities of its cooperated. For the cooperatives can move more significantly, it required the formulation of policies for financing better defined (considering the amount of equity and others), maintaining the highest level of working capital and the adjustment of their policies on credit the profile of each cooperative.

1. INTRODUÇÃO

Desde seu início em 1844, na cidade de Rochdale, na Inglaterra, com a constituição da primeira cooperativa, o cooperativismo tem-se firmado como organização econômica, com finalidades sociais e contribuído para promover o desenvolvimento de seus associados em diversos países (SALANEK FILHO, 2007).

As ramificações das atividades cooperativistas contemplam diferentes atividades econômicas. No Brasil, essas podem ser representadas pelos seguintes ramos: trabalho, crédito, transporte, saúde, especial¹, consumo, infraestrutura, habitacional, educacional, mineral, turismo e lazer, produção e agropecuário, sendo o último um dos mais importantes.

De acordo com a classificação da Organização das Cooperativas Brasileiras – OCB, as cooperativas agropecuárias são organizações empresariais, formadas por produtores rurais, detentores dos meios de produção², geridas democraticamente e cuja finalidade principal é desenvolver ações de caráter econômico, de forma coletiva, visando ao desenvolvimento socioeconômico de seus associados.

Segundo Ferreira (2002), em muitas regiões brasileiras as cooperativas agropecuárias representam a única forma de agregação de valor à produção agrícola

¹ Este ramo congrega pessoas com algum tipo de deficiência física e que desejam realizar alguma atividade econômica, desde que assistidas por outras pessoas em condições físicas normais.

² Os meios de produção referem-se ao capital investido na empresa cooperativa, como máquinas, equipamentos e imóveis, entre outros bens.

de seus associados, além de viabilizarem a inserção econômica de pequenos e médios produtores em mercados concentrados.

Outros benefícios foram citados por Sexton (1986), como integração vertical, que promove redução de custos, melhora o poder de barganha na aquisição de insumos, gera economias de escala e reduz os riscos das atividades dos associados, por meio de ações coordenadas conjuntamente.

Além dos benefícios no campo microeconômico, as cooperativas, de modo geral, têm contribuído para o desenvolvimento das localidades onde atuam. Segundo diagnóstico da OCB (2006), os municípios que possuem cooperativas apresentam Índice de Desenvolvimento Humano – IDH superior ao dos municípios onde não há nenhuma cooperativa em funcionamento. Entre as cinco regiões do Brasil, o Sul é a que apresenta municípios com maior média de IDH, 0,79 em municípios com presença de cooperativas, contra 0,76 em municípios onde não existem cooperativas. Esses valores são superiores à média nacional, que é de 0,70 em municípios com cooperativas e 0,66 em municípios sem cooperativas (OCB, 2006).

De acordo com estatísticas da OCB (2008), até 2007 havia cerca de 7.670 cooperativas em todo o Brasil, com 7.687.568 associados e 250.961 empregados. Nesse contexto, o cooperativismo é economicamente mais significativo nas Regiões Sudeste e Sul do país, onde está concentrada a maioria das cooperativas brasileiras. Segundo OCB (2008), as cooperativas dos estados do Sudeste e Sul são responsáveis por 65,5% do faturamento total do cooperativismo brasileiro, nos quais se concentram 67,5% das cooperativas e 87,5% dos associados.

Nesse cenário, o segmento agropecuário se destaca, representando, em termos de números de cooperativas, 20% do setor, com 1.544 cooperativas agropecuárias, 879.649 cooperados, gerando 139.608 empregos diretos e vinculando, aproximadamente, 4.039.864 pessoas, cujas atividades estão de alguma forma a elas ligadas (OCB, 2008).

A importância do cooperativismo agropecuário tem sido atribuída à função de inserção econômica dos associados junto a mercados concentrados, além de promover aumento da renda local e o desenvolvimento do agronegócio das regiões.

Nesse aspecto, alguns estados brasileiros se destacam pela tradição agrícola e a fatores locais, dedicando-se à produção de bens característicos do Estado e refletindo o perfil dos negócios praticados pelas cooperativas agropecuárias.

1.1. O cooperativismo agropecuário no Estado do Paraná

No âmbito estadual, o Paraná ocupa a 9ª posição do país, com 233 cooperativas. Em números de cooperados, este se apresenta na 5ª posição, com 451.000, e é o Estado que gera o maior número de empregos por meio do cooperativismo, com 50.190 postos de trabalho (OCB, 2008).

Além dos dados em termos de distribuição e abrangência, as cooperativas paranaenses apresentam, especificamente no segmento agropecuário, suas maiores potencialidades em termos de produção, geração de emprego e desenvolvimento agrícola (RODRIGUES, 2000). De acordo com estatísticas da Organização das Cooperativas do Estado do Paraná – OCEPAR (2006), no final de 2005 havia 74 cooperativas agropecuárias, que representavam 33% do montante total de cooperativas do Estado e 106.211 produtores associados.

Segundo Rodrigues (2000), o diferencial das cooperativas agropecuárias paranaenses pode ser atribuído à importante participação do Estado no desempenho do agronegócio brasileiro. Outro fator a ser considerado é que as cooperativas agropecuárias possuem expressiva participação na capacidade produtiva instalada do Estado. Os dados da Tabela 1 apresentam tais proporções, como do algodão (55%), leite (53%), carnes de aves (35%), esmagamento e farelo de soja (40%) e café beneficiado (40%).

De acordo com a OCEPAR (2006), 93% das propriedades rurais do estado possuem tamanho de até 100 hectares, as quais representam 39% da área rural do estado, ou seja, há considerável concentração territorial. Isso reflete a reduzida escala de produção e menor poder de barganha dos produtores em mercados que são compostos basicamente por commodities agrícolas.

A distribuição territorial indica que os produtores necessitam desenvolver ações para aumentar a produtividade de suas propriedades, agregar valor à produção e desenvolver mecanismos de comercialização em conjunto, como forma de obter melhores preços pela produção.

Tabela 1 – Setores agroindustriais e participação das cooperativas agropecuárias na capacidade instalada do estado do Paraná, 2005

Setores Agroindustriais	Capacidade Total Instalada do Paraná	Participação das Cooperativas na capacidade Instalada do Paraná - (%)
1. Rações	23.000 t/d	35%
2. Leite	-	-
Usina beneficiamento	4.720.000 l/d	53%
Derivados lácteos	66.000 t/a	15%
Leite em pó	20.000 t/a	100%
3. Carnes	-	-
Suínos	15.000 cab/d	20%
Aves	2.900.000 cab/d	35%
Bovinos	1.850 cab/d	10%
4. Beneficiamento	-	-
Algodão/Fiações	32.800 t/a	70%
Algodão	85.000 t/a	55%
Seda	2.420 t/a	21%
Malte de cevada	120.000 t/a	100%
Trigo	3.650 t/d	30%
Milho	2.500 t/d	20%
Farinha	38.200 t/d	5%
Fécula e amidos	1.800 t/d	20%
Esmagamento de soja	28.650 t/d	40%
5. Soja	-	-
Farelo de soja	22.600 t/d	40%
Refino de óleo	2.880 t/d	34%
Margarinas e gorduras	1.500 t/d	15%
6. Cana	-	-
Açúcar	5.000 t/d	26%
Álcool	1.300.000.000 l/a	34%
7. Arroz	5.060 t/d	5%
8. Café	-	-
Beneficiamento	4.000 t/d	40%
Torrefação	220 t/d	10%

Fonte: OCEPAR, 2006.

Nesse contexto, destaca-se a importância da agroindústria paranaense. A década de 1970 é considerada como marco inicial do processo de expansão das agroindústrias cooperativas no Paraná, fator que é atribuído aos investimentos e esforços feitos para integrar as ações das cooperativas, focalizadas principalmente na competitividade do agronegócio (FAJARDO, 2006). Como exemplos de ações realizadas, citam-se o processo de modernização agrícola³, a diversificação e substituição de culturas e o beneficiamento de produtos (óleos vegetais, carnes e rações, entre outros).

Os fatores citados apresentam o desenvolvimento da agroindústria do Estado do Paraná. Nesse contexto, o cooperativismo agropecuário evoluiu no aspecto de acompanhar tais transformações, tendo como diretrizes estratégias empresariais, pautadas na racionalidade econômica, o que não exige as cooperativas de gerar benefícios sociais; pelo contrário, o sucesso econômico delas garante a continuidade de suas atividades e o desenvolvimento de seus associados.

O cooperativismo agropecuário paranaense posiciona-se, desse modo, à frente das cooperativas de outros estados no processo de modernização industrial. Rodrigues (2000), a partir de uma análise insumo-produto, constatou que as cooperativas constituem um setor dinâmico na economia do estado. Tais condições indicam que as cooperativas agropecuárias tem atuado sob uma perspectiva de racionalidade econômica, buscando ajustar suas estruturas às tendências do mercado e ao desenvolvimento das localidades onde estão instaladas.

No que tange ao desenvolvimento da região, as cooperativas agropecuárias paranaenses têm acompanhado a evolução tecnológica das empresas não cooperativas, e os produtores, mesmo com pequenas propriedades, têm conseguido obter maiores níveis de produção, ampliando os benefícios econômicos advindos da atuação via organizações cooperativas (RODRIGUES, 2000).

Segundo o relatório técnico da OCEPAR (2006), as cooperativas paranaenses realizam ações de difusão de tecnologias, implantação de políticas desenvolvimentistas e também tem funcionado como elo entre produtores rurais e governos, viabilizando créditos especiais para investimentos e ampliação da atividade agrícola paranaense. Salanek Filho (2007) também apontou que as cooperativas do Paraná geram benefícios sociais relacionados à disponibilização de

³ A modernização agrícola refere-se à utilização de novas técnicas de plantio e manejo, utilização de máquinas e equipamentos e novos insumos industriais, entre outros.

novos conhecimentos, aproximação dos associados a uma rede de contatos para trocas de experiências e solução de problemas comuns ao segmento.

Outro diferencial é atribuído à gestão das cooperativas paranaenses. Segundo Oliveira Junior (1996), Fajardo (2006) e OCEPAR (2006), as cooperativas têm realizado investimentos na qualificação profissional (diretores e técnicos), monitoramento e avaliação do desempenho financeiro, ações de representação e políticas para o desenvolvimento agrícola do Estado.

Em síntese, o cooperativismo agropecuário do Paraná destaca-se por sua evolução tecnológica, pelo desempenho econômico, pelos benefícios sociais gerados e pela profissionalização da gestão das cooperativas. Todos esses fatores despertam o interesse em se analisarem as condições em que tais cooperativas têm operado e a que fatores podem ser atribuídos sua eficiência empresarial.

Os ganhos de eficiência tornam as cooperativas mais competitivas e, com isso, podem melhorar as condições socioeconômicas de seus associados. Nesse sentido, a identificação dos fatores relacionados à eficiência empresarial são objetos deste trabalho e discutidos a seguir, de acordo com os objetivos e procedimentos adotados para tal pesquisa.

1.2. O problema e sua importância

A década de 1990 foi marcada por profundas transformações no ambiente econômico global. As mudanças estão associadas a distintos fatores: maior nível de concorrência nos mercados, políticas governamentais de abertura comercial, aumento no fluxo das transações comerciais e maior integração econômica entre os países, entre outros (MORRIS, 1994; BAINBRIDGE, 1996; FREIRE, 2000).

A intensificação da concorrência entre os países e os blocos econômicos tem feito com que a sobrevivência fique mais difícil para as empresas menos eficientes, de modo que ações direcionadas a aumentar a competitividade das empresas se tornaram fundamentais para sobressair aos desafios enfrentados pela dinâmica mercadológica.

Em face de tais cenários, as cooperativas agropecuárias se depararam com a necessidade de se adequar aos novos padrões comerciais. Segundo Berton (1999), os fatores limitantes ao desenvolvimento das cooperativas estão atrelados ao perfil da gestão, especificamente ao fato de as cooperativas comercializarem produtos de

baixo valor agregado, ausência de planejamento estratégico e de mecanismos de controle gerencial e, ainda, pouco investimento na gestão dos processos técnicos de produção, os quais podem gerar significativas perdas de eficiência e baixo retorno dos negócios.

Gimenes e Gimeses (2006) apresentam seis fatores como principais barreiras à maior competitividade das cooperativas agropecuárias, os quais são: a) equilíbrio na gestão dos aspectos econômico e social⁴; b) participação dos associados e morosidade no processo decisório; c) profissionalização da gestão do negócio cooperativo; d) oportunismo por parte dos associados; e) excessiva dependência de recursos de terceiros; e f) elevados custos de coordenação, transação e governança corporativa.

Entre os fatores citados, aqueles relacionados ao equilíbrio entre os aspectos econômico e social, participação dos associados e aos custos de coordenação, transação e governança corporativa foram abordados nos trabalhos de Bialoskorski Neto (2007) e Ferreira e Braga (2007). As principais conclusões foram de que há carências de mecanismos de coordenação no cooperativismo agropecuário, pois as cooperativas incorrem em elevados custos para atender aos interesses dos associados, com pagamento de preços diferenciados pela produção, oscilação na escala de processamento e, como consequência, maior ineficiência operacional.

Outros fatores relacionados à eficiência e competitividade nas cooperativas foram investigados por Cook (1995), Nilson (1999), Zylberstajn (2002), Chaddad e Cook (2004) e Ferreira (2005). Segundo esses autores, as cooperativas apresentaram baixo desempenho operacional, pelo fato de seus negócios serem gerenciados pelos associados⁵, os quais, em sua maioria, possuem pouco conhecimento sobre gestão de processos produtivos, regras de mercado, estratégias comerciais e financeiras, e por último são motivados a defender os interesses dos associados de forma individual e não necessariamente da cooperativa enquanto empresa.

Conforme mencionado, as cooperativas agropecuárias apresentam um conjunto de elementos que se tornam condicionantes a sua maior eficiência e

⁴ Esse equilíbrio é atribuído às cooperativas que conseguem obter desempenho econômico satisfatório e transferi-los aos associados, por meio de benefícios sociais ou por ações que viabilizem suas atividades econômicas de forma individual.

⁵ As cooperativas são organizações geridas democraticamente, e seus dirigentes são os próprios associados eleitos em assembleia geral. Para mais detalhes sobre os fatores que orientam as decisões dos executivos em cooperativas, ver Gimenes et al (2003).

colocam em questão a sua sobrevivência no mercado. Além desses, outros fatores podem ser relacionados com os problemas de eficiência nas cooperativas agropecuárias.

Segundo Berton (1999), o segmento de agronegócios, em que as cooperativas agropecuárias paranaenses estão inseridas, apresenta uma das menores taxas de lucratividade da economia. Essa condição tem levado as empresas do ramo a operar com margens cada vez mais comprimidas, elevando o risco de cada operação comprometer o resultado operacional no final do exercício.

Para as cooperativas agropecuárias, essa realidade ainda apresenta um fator agravante, pois, de modo geral, os associados das cooperativas esperam receber preços mais elevados pela entrega da produção, o que força ainda mais o fato de as cooperativas terem que operar com margens menores.

Diante disso, as cooperativas devem estar atentas a dois fatores fundamentais, no tange aos aspectos de sua eficiência operacional. O primeiro é que, pelo fato de as cooperativas operarem com margens reduzidas, caso estas venham a subutilizar sua estrutura de ativos fixos, elas poderão incorrer em elevados custos, apresentando, assim, pouco dinamismo empresarial e baixa capacidade de gerar resultados operacionais positivos.

O segundo elemento é atribuído à estrutura de capital das cooperativas. A estrutura de capital refere-se à composição do capital (próprio e de terceiros) utilizado para operacionalizar suas atividades. Dessa forma, as cooperativas devem buscar combinar proporções ótimas de capital próprio e de terceiros para financiar suas operações de curto prazo (montante de capital de giro) e também para realizar investimentos de horizonte de longo prazo.

Segundo Ferreira (2005), para as cooperativas agropecuárias expandirem suas atividades em termos de participação de mercado, desenvolver novos produtos e modernizar a estrutura tecnológica de suas plantas de processamento, estas devem desenvolver um conjunto de práticas e estratégias bem definidas de financiamentos de suas operações. No entanto, as cooperativas devem considerar o montante de capital de giro disponível, necessário para as operações de curto prazo. Salanek Filho (2006) afirmou que, para as cooperativas melhorarem sua estrutura de capital de giro, as elas devem recorrer a recursos de terceiros de longo prazo ou reduzir o montante de aplicações de longo prazo.

Essa consideração significa que, para as cooperativas financiarem novos projetos, elas devem fazê-lo utilizando recursos advindos do patrimônio líquido (sobras operacionais e capital dos associados) ou recorrerem a recursos de terceiros de longo prazo, que possuem taxas de juros menores em comparação com o capital de curto prazo. Dessa forma, as cooperativas podem manter o capital de giro necessário para evitar problemas de subutilização dos ativos fixos e de financiamento das operações de curto de prazo.

Para manter o montante de capital de giro necessário ao financiamento das operações de curto prazo, as cooperativas devem reduzir as aplicações de longo prazo (ativo permanente e realizável no longo prazo). Nesse caso, isso significa que as cooperativas não devem utilizar recursos de curto prazo, como capital de giro, para investimentos em ativos fixos, e também devem reduzir o montante de operações realizáveis no longo prazo (vendas com longos períodos para recebimento).

Salanek Filho (2006), no entanto, destacou que peculiaridades do modelo cooperativista tem feito com que as cooperativas venham apresentar grandes volumes de aplicações no longo prazo. Isso decorre do fato de elas financiarem os custos de produção e estocagem dos cooperados, o que faz aumentar, sobretudo, as obrigações de curto prazo e concentra suas aplicações no realizável de longo prazo⁶.

Essa prática, muito comum no contexto do cooperativismo agropecuário, tem feito que a demanda por capital de giro e fontes de financiamento seja cada vez maior, gerando efeitos diretos no que tange às relações técnicas de produção. Desse modo, as cooperativas necessitam aperfeiçoar suas estruturas produtivas e ser mais eficientes em face de um cenário cada vez mais avesso, pois o fato de essas empresas financiarem seus cooperados pode gerar constantes aumentos na demanda por capital de giro e, conseqüentemente, influenciar seus padrões de eficiência.

Para Gimenes e Souza (2005), a redução do capital de giro pode se originar de problemas no ciclo financeiro das cooperativas, ou seja, quando os prazos médios de recebimentos das vendas são superiores aos de pagamentos das contas, havendo assim necessidade de capital para financiar as operações de curto prazo.

⁶ As aplicações de longo prazo podem ser representadas pelas contas a receber no longo prazo. Essa conta é comum quando as cooperativas financiam o plantio da produção dos associados e se comprometem a receber após a colheita.

Segundo Brasil (2001), o ciclo financeiro reflete a influência do tempo nas operações das empresas, e representa a relação entre os prazos de médios de recebimento e pagamento das contas e giro dos estoques. Dessa forma, quanto maior o ciclo financeiro, maior a necessidade de capital por parte das empresas para financiar seus processos produtivos e também maiores os custos com estocagem, visto que o período para giro desses é maior.

Nesse aspecto, Gimenes e Gimenes (2006) pesquisaram as cooperativas agropecuárias paranaenses e identificaram que 78% de sua amostra apresentam necessidade de capital de giro positiva, ou seja, a maioria das cooperativas paranaenses não conseguiu financiar suas operações de curto prazo apenas com as contas do passivo circulante. Outro fator diagnosticado foi que 61% das cooperativas agropecuárias utilizavam recursos de terceiros de longo prazo, para financiar suas atividades operacionais.

As condições apresentadas despertam a atenção para a necessidade de se investigar se a demanda de capital de giro por parte das cooperativas está associada a ganhos de eficiência, ou seja, as cooperativas que apresentaram maior necessidade de capital de giro são mais eficientes ou se tal carência pode ser atribuída a problemas de ciclo financeiro, fruto de práticas de financiamento inadequadas (maiores prazos de recebimentos das vendas), baixo nível de giro dos estoques e demais fatores técnicos relacionados à eficiência nas cooperativas.

Outro fator que merece ser analisado está na utilização de recursos de terceiros em longo prazo. A modernização tecnológica é fator essencial para as cooperativas agropecuárias, gerando a necessidade de constantes investimentos na expansão de sua linha de produtos, redução de custos e menores níveis de estoques, entre outros. Para tanto, faz-se importante verificar se as cooperativas que apresentaram melhores retornos dos investimentos são as mesmas que conseguiram atingir maiores níveis de eficiência, ou seja, os investimentos conferem as cooperativas ganhas de eficiência em suas operações.

Outro fator apresentado por Gimenes e Gimenes (2006) foi que 44% das cooperativas agropecuárias paranaenses pesquisadas não possuíam capital de giro próprio para financiar suas atividades, e 50% das cooperativas utilizavam capital de terceiros para suprir a falta de capital de giro.

Para Gimenes e Souza (2005), o capital de terceiros de curto prazo é mais oneroso, de maior risco e, assim, pode influenciar negativamente o desempenho

operacional das cooperativas. Desse modo, as cooperativas acabam reduzindo ainda mais suas margens operacionais, devido ao aumento dos custos de capital.

Considerando as restrições em termos de margens operacionais, faz-se importante medir a associação entre eficiência e lucratividade das operações nas cooperativas paranaenses. A relação entre essas duas variáveis permite avaliar se as aplicações de curto prazo viabilizam ganhos expressivos de eficiência, capazes de fazer que as cooperativas consigam melhorar seu desempenho operacional e obter maiores níveis de lucratividade de suas operações.

No que se refere à insuficiência de recursos próprios para financiamento das operações de curto prazo e dos investimentos, Zylbersztajn (2002) afirmou que tais carências são provenientes do baixo volume de capital investido por parte dos associados e, também, pela inexistência de políticas de reinvestimentos das sobras líquidas⁷.

Ferrier e Porter (1991) analisaram a eficiência nas cooperativas agropecuárias e apontaram que uma das fontes de ineficiência nas cooperativas se deve ao pouco interesse por parte dos associados em investir na capitalização delas, o que impossibilita a realização de investimentos de maior rentabilidade. A desmotivação em investir na cooperativa advém da pouca atratividade da taxa de remuneração do capital que, no caso brasileiro, é regulamentada pela legislação específica⁸ e limitada ao percentual de 12% a.a.

Como forma de contornar tal realidade e de se capitalizarem, algumas cooperativas têm adotado a prática de reinvestimento das sobras operacionais. Souza e Braga (2007) identificaram que as cooperativas têm implantado tal política no intuito de aumentar o volume de recursos próprios para financiar investimentos e reduzir a dependência de capitais de terceiros.

Conforme mencionado, uma das formas de as cooperativas financiarem suas necessidades de capital é recorrer a fontes de longo prazo, como patrimônio líquido e capital de terceiros. Desse modo, um questionamento é se as aplicações dos recursos

⁷ As sobras líquidas referem-se ao resultado operacional líquido obtido pelas cooperativas no final do exercício social, após o desconto dos fundos obrigatórios. Em assembléia geral, os associados têm o poder de decidir pela incorporação dessas sobras ao capital da cooperativa ou optar pelo recebimento em dinheiro como remuneração pelas transações econômicas feitas por meio da cooperativa.

⁸ A legislação que regulamenta o funcionamento das cooperativas no Brasil é a Lei 5.764/71.

próprios, especificamente do patrimônio líquido das cooperativas paranaenses, conferem maior eficiência às suas atividades.

Outro elemento associado à eficiência das cooperativas se refere à escala de processamento com que elas têm operado. Como um dos objetivos dessas organizações é atender às necessidades de seus associados, captando e processando a produção por eles entregue e considerando as ponderações sobre o desestímulo dos associados em investir na expansão das operações de produção, busca-se analisar a relação entre a escala de processamento e a eficiência nas cooperativas, ou seja, considerando a estrutura de ativos fixos, essas empresas têm operado em escalas de produção que viabilizam a redução de seus custos unitários e lhes proporcione maior nível de eficiência?

Nesse sentido, a contribuição deste estudo remete-se à mensuração dos níveis de eficiência técnica e de escala das cooperativas agropecuárias paranaenses, bem como a análise das fontes de financiamentos utilizadas pelas cooperativas para operacionalizar suas atividades.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo geral

Analisar a eficiência técnica e de escala das cooperativas agropecuárias do Estado Paraná e as relações com suas principais fontes de financiamento.

1.3.2. Objetivos específicos

- a) Mensurar o nível de eficiência técnica e de escala das cooperativas agropecuárias do Paraná.
- b) Medir a relação entre a eficiência das cooperativas com o tamanho de suas estruturas produtivas.
- c) Identificar a relação entre as aplicações dos recursos das cooperativas e respectivos níveis de eficiência.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A sessão a seguir apresenta o aporte teórico utilizado nas discussões propostas por este estudo. São abordados os principais conceitos de eficiência que contemplam as dimensões operacionais das cooperativas e, em seguida, as teorias de gestão financeira aplicada às cooperativas agropecuárias, bem como sua relevância para o sucesso do empreendimento econômico cooperativo.

2.1. Conceitos e medidas de eficiência

Os estudos que envolvem a análise de eficiência são, a cada dia, mais comuns nos mais diversos campos das ciências sociais. Em sua maioria, propõem a avaliar o desempenho operacional das empresas, produtores rurais e organizações públicas como escolas, universidades, prefeituras e demais tipos de unidades produtivas.

O termo eficiência é derivado do latim *efficientia*, que significa virtude ou força para se produzir determinado resultado. No campo da ciência da Administração, o termo é usado para representar a capacidade de um sistema gerar um produto final ou resultado global e, por essa razão, atribui-se a eficiência de um sistema como uma medida de eficiência produtiva ou produtividade global.

De acordo com Oliveira (2002), um sistema pode ser entendido como um conjunto de partes integrantes e interdependentes que, conjuntamente, forma um todo unitário com determinado objetivo e determinada função. A abordagem de sistemas foi introduzida na Administração a partir do biólogo Von Bertalanffy, citado por

Ferreira et al. (1997), o qual propôs que as empresas deveriam ser analisadas como um sistema, dando início à chamada teoria geral dos sistemas.

A partir dessa abordagem, cada parte da empresa assume papel fundamental na determinação de sua eficiência produtiva, ou seja, a combinação ótima de recursos que são recebidos na firma, processados e disponibilizados na etapa final do processo no formato de produtos.

Um sistema não é, no entanto, composto apenas por fatores internos, como as subpartes que compõem firma, mas também por fatores externos que formam um macrossistema e exercem forte influência sobre as firmas. Entre esses fatores do macrossistema, destacam-se aqueles que representam as mudanças no ambiente político, como legislação e regulamentação, mercadológicos, restrições econômicas, inovações tecnológicas e fatores de natureza social e ambiental.

Nesse sentido, a eficiência pode ser determinada tanto por elementos de ambiente interno quanto por fatores provenientes do ambiente externo, sendo o último responsável pelo *feedback* das atividades desenvolvidas. Essa relação é proveniente da interação entre um conjunto de elementos que, conjuntamente, afetam a competitividade das firmas, como variações de preços, cargas tributárias e fenômenos climáticos, entre outros.

No campo das ciências econômicas, a eficiência refere-se à alocação ótima dos recursos e à ausência de desperdícios, ou seja, a capacidade de a firma combinar proporções ótimas de recursos (insumos) que a possibilite obter o maior volume possível de produto ou resultado final (PINDYCK; RUBINFELD, 2006).

Nessa ótica, a eficiência pode ser considerada como a habilidade desenvolvida pela firma em alocar seus recursos, de forma que essa possa atingir seus objetivos operacionais de maneira mais rápida e com menores dispêndios de recursos.

Segundo Varian (2006, p. 15), uma alocação é eficiente no sentido Pareto⁹, quando não é possível melhorar a situação de uma firma sem piorar a de outra. Dessa forma, o conceito de eficiência econômica refere-se à melhor posição em que uma firma pode operar sob a estrutura de concorrência de mercado que está inserida.

⁹ Essa expressão foi atribuída em homenagem ao economista e sociólogo italiano Vilfredo Pareto (1848-1923), que foi um dos primeiros nas implicações do conceito de eficiência.

Os mercados onde grande parte das firmas atua apresentam no entanto, características diferentes da estrutura de concorrência perfeita¹⁰, ou seja, os produtos ofertados são diferenciados. Detecta-se a existência de barreiras à entrada no mercado e há presença de assimetria de informações. Todos esses fatores fazem que a aplicação do conceito de *eficiência* seja feita a partir de critérios mais específicos, obedecendo-se às relações entre as firmas, que são apresentadas mais adiante.

Nesse aspecto, buscando analisar a capacidade individual das firmas, Farrell (1957) propôs uma medida de eficiência simples para uma firma que utiliza múltiplos insumos. Segundo ele, a eficiência pode ser decomposta em dois componentes: a) eficiência técnica (ET), a qual reflete a habilidade da firma em obter o máximo de produto, dado um conjunto de insumos; e b) eficiência alocativa (EA), que reflete a habilidade da firma em utilizar seus insumos em proporções ótimas, dados seus preços relativos. Desse modo, combinando as duas medidas é possível obter uma medida de eficiência econômica (EE) total.

Segundo Tupy e Yamaguchi (1998), a eficiência de uma firma (ou unidade produtiva) é medida pela comparação dos valores observados na produção com os valores ótimos de insumos e produtos envolvidos no processo produtivo. Essa comparação é feita em relação à produção obtida e o máximo possível de ser produzido, sujeito às quantidades de insumos disponíveis pela firma; ou, ainda, entre a quantidade de insumos aplicados na produção de determinado bem e o mínimo necessário para alcançar o mesmo nível de produto.

Essas duas vertentes dão origem a dois tipos de análises de eficiência, a orientação para produto e a orientação para insumo, em que a primeira se refere à obtenção do máximo de produto sujeito ao volume de recursos empregados e a outra, à obtenção do mesmo volume de produto, minimizando o consumo de insumos.

A Figura 1 ilustra a eficiência produtiva com orientação para produção, considerando-se uma condição de retornos constantes à escala, com destaque para o fato de que essa é uma situação hipotética e que eficiência pode ser representada com orientação para insumos e retornos variáveis à escala.

¹⁰ Esta é conhecida no campo da teoria econômica como a estrutura que proporciona o melhor nível de bem-estar para os consumidores, pois as firmas competem entre si sob as mesmas condições (livre entrada e saída do mercado, informação perfeita, produtos homogêneos), e os preços são determinados puramente pela confrontação entre oferta e demanda. Nesse tipo de regime de concorrência, o preço do bem é igual ao custo marginal da firma, viabilizando que todas as firmas possam ofertar, conjuntamente, o maior volume de bens a preços menores.

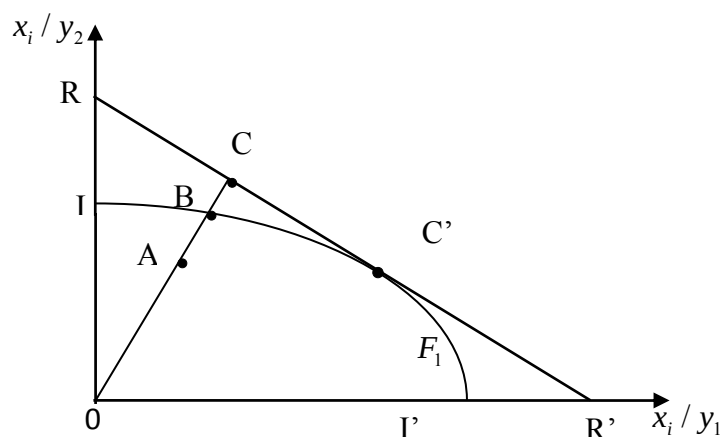


Figura 1 – Medidas de eficiência com orientação para produto.
Fonte: Adaptado de COELLI et al., 1998.

As relações apresentadas na Figura 1 ilustram o processo produtivo de uma firma que atua na fabricação de dois bens (y_1, y_2) e utiliza apenas um insumo x_i . A tecnologia de produção é representada pela curva de possibilidades de produção – CPP, ou fronteira de produção F_1 . O ponto B está localizado sobre a CPP, indicando que o nível do insumo x_i aplicado na produção possibilita a obtenção do maior volume de produto atingível pela firma, ou seja, nessa situação pode-se afirmar que esse é caracterizado como um plano de produção eficiente, em termos técnicos (ET). No entanto, o ponto A situa-se abaixo da CPP e, nesse sentido, é caracterizado como um plano de produção tecnicamente ineficiente.

Para mensurar o nível de eficiência técnica desses planos de produção basta medir a distância radial BA, da seguinte forma:

$$ET = \frac{OA}{OB}$$

Para identificar o nível de eficiência alocativa, de acordo com a definição apresentada anteriormente, sobre a habilidade da firma em alocar insumos, sujeitos aos níveis de preço, traça-se a linha de “isoreceita RR”, o que permite obter o nível de eficiência alocativa, dado por:

$$EA = \frac{OB}{OC}$$

Destaca-se que o nível de ineficiente alocativa se refere à redução de receita decorrente da alocação inadequada dos insumos que, embora seja do ponto de vista técnico eficiente, em termos alocativos se apresenta ineficiente. Entretanto, o ponto B representa uma medida eficiente tanto do ponto de vista técnico quanto alocativo. Para identificar o nível de eficiência alocativa da firma, basta identificar a distância do segmento BC.

A partir das informações levantadas, é possível definir o nível de eficiência econômica, o qual é dado pelos seguintes cálculos:

$$EE = \frac{OA}{OB} \times \frac{OB}{OC} = \frac{OA}{OC}$$

Os valores encontrados com as medidas de eficiência são representados por uma variável positiva censurada, à direita em “1”. Desse modo, quando se obtém o escore “1”, refere-se a uma firma que atua em um plano de produção plenamente eficiente, sendo as demais firmas consideradas ineficientes e apresentam escores de eficiência menores do que “1”. Nesse aspecto, a eficiência não é representada por uma variável binária, mas uma variável contínua que está expressa no intervalo [0,1].

A partir do exposto, pode-se analisar que, se a firma está operando abaixo da fronteira de produção, está operando com ineficiência. Segundo Souza (2003), a ineficiência pode ser dividida em dois componentes. O primeiro decorre do ponto de vista técnico, pois a firma poderia obter um volume maior de produção, sujeito às quantidades de insumos aplicadas disponíveis, porém não está; e o segundo componente ocorre devido à ineficiência gerada pela alocação inadequada dos insumos, que pode ocorrer caso essa não esteja no mesmo ponto de maximização de lucros da firma.

Em síntese, a eficiência econômica pode ser dividida em eficiência alocativa, que se refere ao ponto onde a firma estaria alocando os recursos em proporções ótimas e produzindo sobre sua fronteira de produção eficiente e maximizando seu lucro, e eficiência técnica refere-se à produtividade máxima dos fatores aplicados.

Dessa forma, as firmas poderiam melhorar a produtividade de seus fatores (fixos e variáveis), caso venham a operar em uma escala de processamento ótima.

Com esse enfoque, Ferreira (2005) afirmou que a eficiência técnica está diretamente relacionada com a capacidade das cooperativas de eliminar desperdícios, determinar a quantidade ótima de produção e obter maiores níveis de produto, mantendo constante o volume de fatores disponíveis.

Dessa forma, enquanto a eficiência técnica reflete a situação da firma numa perspectiva necessariamente física, a eficiência econômica leva em consideração o preço dos insumos e os níveis de lucros obtidos pelas firmas.

2.2. Análise da eficiência econômico-financeira das empresas

2.2.1. Elementos sobre gestão financeira em empresas não cooperativas

A segunda parte desta seção apresenta os principais conceitos referentes à gestão financeira de empresas cooperativas e não cooperativas. Como empresas não cooperativas, consideram-se as sociedades de capital¹¹, e as sociedades cooperativas são representadas pela união voluntária de seus sócios em um empreendimento econômico.

As diferenças entre os modelos societários e a sua relação com a eficiência foram analisadas por Ferreira (2005), que identificou os fatores condicionantes da eficiência das sociedades cooperativas e das sociedades de capital. Entretanto, no que tange aos aspectos de gestão financeira, o aporte teórico utilizado para avaliar o desempenho das sociedades de capital não é de todo apropriado para avaliar o desempenho de organizações cooperativas.

Nesse aspecto, é prudente cercar-se de alguns cuidados para que aplicação de tais conceitos na gestão financeira das cooperativas não seja feita de forma incorreta e gerem inferências viesadas. No que se segue, serão apresentados os principais conceitos sobre gestão financeira e, especificamente, sua aplicação em organizações cooperativas.

¹¹ São classificadas como sociedades de capital as empresas formadas pela união do capital individual de seus sócios, cujo objetivo precípua é obter a melhor remuneração do capital investido. Já as cooperativas são sociedades de pessoas, cuja finalidade é viabilizar as atividades econômicas de seus associados, propiciando-lhes condições de obter melhores resultados em suas atividades individuais.

A gestão financeira compreende a utilização de um conjunto de indicadores, originados das demonstrações contábeis¹², utilizados pelos administradores como ferramenta para a gestão dos recursos econômicos e financeiros das organizações empresariais.

Iudicibus et al. (2007) afirmaram que a contabilidade foi concebida para captar, acumular, resumir e interpretar os fenômenos que afetam as situações patrimoniais, financeiras e econômicas das empresas. Com essas prerrogativas, as informações fornecidas pelos dados contábeis possibilitam realizar uma avaliação do desempenho das transações das empresas ao longo do tempo.

De acordo com Franco (1992), a função precípua da contabilidade é controlar o patrimônio das entidades, com vistas a fornecer informações sobre sua composição e variações, sejam elas organizações com fins lucrativos (sociedades de capital) ou organizações sem fins lucrativos, como associações, fundações, organizações não governamentais – ONGs e, especificamente, o caso das sociedades cooperativas.

Dessa forma, a mensuração do desempenho financeiro-econômico das organizações empresariais tem sido feita a partir dos dados contábeis, como forma de captar as variações ocorridas nos aspectos operacionais e da gestão empresarial.

A utilização das demonstrações contábeis para avaliação de desempenho é atribuída a distintos fatores. Segundo Brasil e Brasil (2001), uma das vantagens do seu uso se deve à padronização das informações, ou seja, o tratamento contábil utilizado no registro e processamento dos dados financeiros obedece a critérios conceituais e legais, que possibilitam avaliar o desempenho de um grupo de empresas a partir dos mesmos critérios.

Outro fator relevante é a possibilidade de avaliar o desempenho das empresas numa perspectiva temporal. Fleuriet et al. (2003) propuseram um modelo dinâmico de análise do desempenho financeiro, em que as contas do ativo e passivo¹³ são classificadas a partir dos períodos de aplicações dos recursos e pagamento das obrigações.

¹² De acordo com Marion (2002), as principais demonstrações contábeis são: Balanço Patrimonial - BP, Demonstração de Resultado do Exercício – DRE, Demonstração de Origens e Aplicações de Recursos – DOAR, Demonstração de Mutações e Patrimônio Líquido – DMPL; sendo as duas primeiras as mais relevantes para descrição da situação financeira e econômica das empresas.

¹³ Marion (2003) classificou o Ativo de uma empresa como todo bem ou direito de propriedade da empresa e que seja mensurado em um valor monetário. No ativo são especificadas todas as aplicações dos recursos levantados pela empresa, junto a terceiros ou de capital próprio. Em contrapartida, o Passivo representa a origem das aplicações, contendo as obrigações exigíveis da entidade junto a terceiros e seus sócios.

A principal contribuição do modelo está na avaliação das contas patrimoniais sob uma perspectiva intertemporal, em que é possível avaliar a realidade financeira da empresa a partir da reclassificação das contas patrimoniais. Para mais detalhes sobre o modelo dinâmico, ver Brasil e Brasil (2001), Gimenes e Souza (2005), Salanek Filho (2006) e Lopes e Menezes (2006).

Os indicadores financeiros elaborados a partir das demonstrações contábeis têm, dessa forma, o objetivo de sintetizar analiticamente as condições estruturais das contas financeiras e das variações patrimoniais ocorridas a partir das atividades econômicas das empresas.

Marion (2002) afirmou que somente é possível conhecer a situação econômico-financeira de uma empresa por meio da análise de três indicadores, a saber: *Liquidez* (situação financeira), *Rentabilidade* (situação econômica) e *Endividamento* (Estrutura de Capital). A Figura 2 ilustra o tripé recomendado para analisar a condição financeira das empresas.

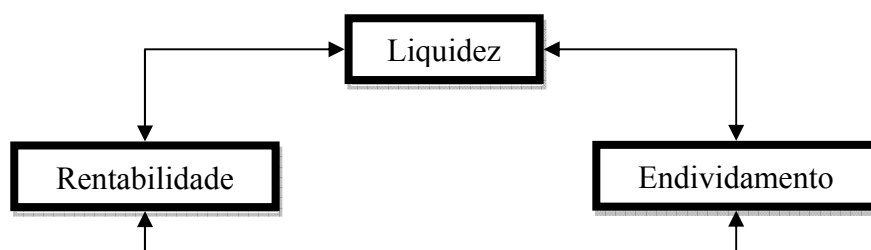


Figura 2 – Tripé da análise de desempenho financeiro de uma empresa.
Fonte: MARION, 2002, p. 15.

Os indicadores citados possibilitam avaliar a condição financeira, econômica e da estrutura de capital das empresas em questão. O primeiro indicador é o de liquidez, que consiste em medir a capacidade de a empresa liquidar suas obrigações no curto e longo prazos, ou seja, considerando a estrutura de ativos e passivos, definir a proporção de ativos disponíveis para pagamento das dívidas da empresa, caso essa viesse a encerrar suas atividades naquele período.

De acordo com Marion (2002), os indicadores de liquidez são classificados de acordo com a dimensão temporal das disponibilidades e das exigibilidades. Em

ordem crescente, citam-se: Liquidez Imediata (LI), Liquidez Seca (SC), Liquidez Corrente (LC) e Liquidez Geral (LG). Como exemplo, um coeficiente de liquidez corrente de “1,50” significa que, para cada R\$1,00 de passivo circulante, a empresa possui R\$1,50 de ativo circulante para saldar suas obrigações.

O indicador de liquidez corrente está relacionado à proporção de capital de giro da empresa e pode representar suas fontes de financiamento. De acordo com Agustini (1999), se a empresa apresentar coeficiente de liquidez corrente superior a “1”, significa que o capital de giro utilizado é próprio; e inferior a “1”, que o capital de giro é financiado por terceiros. A Tabela 2 apresenta as condições citadas.

Tabela 2 – Relação liquidez corrente e fontes de capital de giro

Liquidez Corrente	Capital de Giro
=1	Nulo
>1	Próprio
<1	De terceiros

Fonte: AGUSTINI, 1999, p. 36.

O financiamento do capital de giro por terceiros representa a condição quando a empresa possui um volume de passivo circulante maior que o seu ativo circulante. Segundo Iudícibus (1998), o ativo circulante congrega as contas e subcontas do balanço patrimonial realizáveis no curto prazo¹⁴. As contas que compõem o ativo circulante são: disponibilidades (caixa e banco conta movimento), contas a receber, estoques e despesas do exercício seguinte.

O passivo circulante, no entanto, comporta todas as obrigações da empresa realizáveis no curto prazo, como fornecedores, pagamento de salários, financiamentos e tributos, entre outros. O total do ativo circulante menos o passivo circulante informa o capital circulante líquido, ou seja, o montante de capital de giro disponível.

¹⁴ Esse período se refere àquelas que abrangem uma dimensão temporal de no máximo 360 dias, estipulados por lei.

Segundo Franco (1992), a liquidez nas empresas varia de acordo com as circunstâncias do mercado financeiro e da situação econômica do país. No caso da economia brasileira, os elevados patamares das taxas de juros aumentam os custos dos financiamentos e dos empréstimos bancários, reduz o fluxo de investimentos produtivos¹⁵ e força a operação com níveis de estoques mais baixos (devido ao custo de oportunidade), entre outras.

No aspecto econômico, uma apreciação da taxa de câmbio pode desestimular as exportações, fazendo que uma empresa que antes atuava em larga escala em mercados internacionais passe a atuar nos mercados internos, reduzindo suas disponibilidades e impactando sua capacidade de pagamento. Ainda se faz importante mencionar que, em um cenário econômico e político desfavorável, as empresas se manterão mais retraídas no que tange a investimentos, preferindo manter maiores níveis de liquidez e optando por uma condição mais estável e segura.

O segundo elemento do *tripé* analítico refere-se à rentabilidade da empresa. Franco (1992) definiu a rentabilidade como resultado obtido a partir da aplicação de determinado montante de recursos. Oliveira Junior (1996) classificou tais retornos em três níveis: o primeiro é atribuído ao retorno dos recursos próprios da empresa, representado pela rentabilidade do patrimônio líquido; o segundo refere-se aos recursos de terceiros, que podem ser mensurados pela rentabilidade gerada a partir dos empréstimos ou financiamentos de longo prazo¹⁶, representados pelos investimentos; e, por último, o nível de retorno sobre as vendas, representando a relação do lucro e a proporção de vendas ocorridas.

Gitman (1997) afirmou que a busca por maiores níveis de rentabilidade implica aplicação dos recursos empresariais, sejam próprios ou de terceiros em negócios que apresentam maior nível de retorno, o que reduz os níveis de liquidez. Portanto, uma condição satisfatória de eficiência econômica seria provida de taxas satisfatórias de rentabilidade dos negócios e também dos patamares de liquidez que garantam o cumprimento das obrigações operacionais.

¹⁵ Os investimentos produtivos são caracterizados pelos valores aplicados em ativos fixos como máquinas e equipamentos e estoques de matérias-primas que visam ampliar o volume de produção de bens e serviços. Tais investimentos viabilizam a geração de maiores níveis de emprego, renda, impostos, consumo, exportações e, conseqüentemente, fomentam um processo de crescimento econômico.

¹⁶ Classificam-se como de longo prazo as aplicações em ativos e as exigibilidades com prazos superiores a 365 dias.

O terceiro elemento citado por Marion (2002) refere-se ao nível de endividamento das empresas. De acordo esse autor, há duas razões centrais que levam as empresas a utilizar o capital de terceiros em suas atividades. A primeira é devida à necessidade de complementação do capital próprio para realização de investimentos, e a segunda é para suprir necessidades de capital de giro, alternativa para financiar suas atividades de curto prazo.

Embora haja necessidade de se tornarem mais competitivas – e para isso deve-se considerar a utilização de capital de terceiros para realização de investimentos –, as empresas devem manter um equilíbrio entre as proporções de capital próprio e de terceiros, pois pode haver oscilações mercadológicas que inviabilizem a recuperação dos investimentos, comprometendo a estrutura de capital próprio da empresa e a manutenção de suas atividades. Deve-se considerar também a variabilidade das taxas de juros do mercado de crédito brasileiro, que podem afetar o custo do capital e influenciar os resultados operacionais das empresas.

Fleuriet et al. (2003) identificaram, também, que a segunda razão que tem levado as empresas brasileiras a buscarem o capital de terceiros é devida às dificuldades de honrar seus compromissos de curto prazo ou à limitada capacidade de autofinanciamento de suas operações.

Segundo Brasil e Brasil (2001), tal fenômeno é caracterizado como *efeito tesoura*¹⁷, que ocorre quando há crescente aumento das necessidades de capital de giro (NCG) e passa a ter que financiar suas atividades operacionais de curto prazo com capitais de terceiros, representando elevados custos de capital e, embora possua crescente volume de vendas, o resultado operacional líquido passa a ser cada vez menor, devido às maiores necessidades de financiamentos de suas operações.

Tal fenômeno pode ocorrer devido à gestão incorreta do ciclo financeiro (CF). Segundo Iudícibus (1998), um descompasso no CF ocorre quando os prazos médios de recebimento das vendas (PMRV) são maiores do que os prazos para pagamento dos fornecedores (PMP). Dessa forma, a defasagem entre esses períodos irá demandar maior quantidade de capital de giro próprio, de forma que influencie o ciclo econômico (CE) das empresas.

O ciclo econômico refere-se ao período em que ocorre a entrada da mercadoria nas dependências da empresa até o momento de sua venda. No caso de

¹⁷ Para verificar as condições financeiras das empresas em que ocorre o “efeito tesoura”, ver Fleuriet et al. (2003, p. 38) e Brasil e Brasil (2001, p. 62).

empresas que atuam no processamento e industrialização, esse período envolve desde a compra da matéria-prima, período de produção e estocagem do produto final, e encerra-se com a venda e a baixa nos estoques.

Problemas no ciclo econômico como baixo giro dos estoques e longos períodos de processamento dos produtos podem influenciar a eficiência nas empresas à medida que estas passam a operar em uma escala subótima de produção, aumentando os custos unitários e as necessidades de financiamento de suas operações. Segundo Agustini (1999), isso ocorre porque as empresas necessitam realizar o pagamento dos fornecedores de matéria-prima (custos variáveis) e também saldar os custos fixos (funcionários, aluguel e secretaria, entre outros).

O ciclo operacional de uma empresa envolve o CE e CF, ou seja, as operações de produção e políticas de crédito realizado com os clientes e fornecedores. Considere na Figura 3 que a empresa estabeleça para recebimento das vendas de 30 dias e para pagamento das contas de 45 dias.

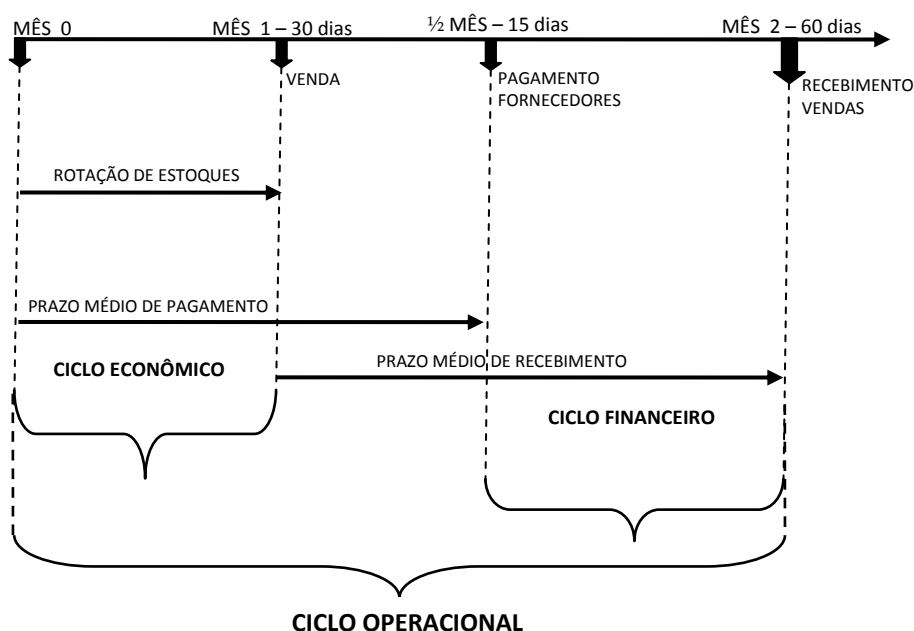


Figura 3 – Modelo de ciclo operacional.
Fonte: Adaptado de AGUSTINI, 1999, p. 44.

Nesse caso, considerando apenas os períodos para pagamento e recebimento, a empresa estaria apresentando uma condição de folga financeira. No entanto, deve-se considerar também o prazo médio de rotação de estoques (PMRE)¹⁸, pois, somando o tempo gasto para girar os estoques no tempo concedido ao cliente para pagamento, tem-se um período (60 dias), ou seja, unindo a necessidade de produção ao período para recebimento das vendas, tem-se um período para pagamento menor, gerando maior necessidade de capital de giro.

As necessidades cada vez maiores de capital de giro levam as empresas a terem que recorrer a fontes alternativas de financiamento de suas atividades ou, ainda, reduzir suas escalas de produção para evitarem operar com prejuízos. No entanto, tais práticas são falaciosas, pois o capital de terceiros de curto prazo é mais oneroso e reduz as margens das cooperativas, e diminuir a escala de operação aumenta o custo unitário de produção, atingindo também as taxas de retorno esperadas.

Outro fator que deve ser considerado está relacionado com as margens operacionais, que devem ser capazes de cobrir os custos de financiamento; isso significa que as aplicações realizadas por meio dos financiamentos devem gerar um ganho adicional que permita recuperar o valor investido.

Nesse sentido, deve-se considerar o tempo concedido ao cliente para pagamento e também as políticas de descontos, se estes não têm gerados custos maiores do que as margens de retornos, ou seja, o tempo em que empresa financia seu cliente gera um custo superior à margem obtida na operação.

De outra maneira, quando se avalia a eficiência operacional considerando o resultado final, pode-se obter um volume de produto insatisfatório em relação às proporções de insumos utilizadas. No entanto, essa condição não reflete necessariamente fontes de ineficiência técnica, mas pode ser atribuída a uma gestão inadequada do CF, que gera NCDG cada vez maiores e custos de capital de curto prazo elevados.

Portanto, os três elementos do tripé devem ser considerados na análise de desempenho e crescimento das empresas, de modo que estas possam estabelecer um ritmo de crescimento equilibrado e a sustentabilidade de seus negócios. No caso das cooperativas agropecuárias, conforme mencionado anteriormente, a aplicação de tais

¹⁸ Período de tempo (dias) gasto para que todo o estoque seja vendido.

conceitos deve ser feita considerando-se alguns elementos básicos, no que se refere às características peculiares das organizações cooperativas, discutidas na próxima seção.

2.2.2. Gestão financeira de cooperativas agropecuárias

A avaliação de desempenho das cooperativas agropecuárias por meio de indicadores financeiros deve ser feita considerando-se algumas características peculiares delas, ou seja, as ações promovidas pelas cooperativas permeiam outros fatores, além da remuneração do capital investido pelos sócios, como ocorre nas sociedades de capital.

Tais fatores foram mencionados por Hall (1995), Bialoskorski (2002) e Souza e Braga (2007) como ações direcionadas ao desenvolvimento socioeconômico do cooperado e expressas por meio da diversificação de negócios, melhor distribuição de renda, financiamento para aquisição de insumos e assistência técnica, educacional e social, entre outros. Nesse sentido, a avaliação de desempenho operacional das cooperativas deve considerar tais aspectos.

Os aspectos a serem abordados nesta seção contemplam os três elementos centrais discutidos anteriormente: liquidez, rentabilidade e endividamento, porém aplicados numa perspectiva da realidade das cooperativas.

Nas cooperativas, a análise da liquidez ultrapassa a perspectiva inicial de se avaliar a capacidade de pagamento desta. Nas cooperativas, a liquidez pode ser reduzida pelo fato de as cooperativas financiarem parte dos custos de produção dos associados, além da necessidade de realizar investimentos.

Segundo Bialoskorski Neto (1997), tal comportamento é justificado pelo duplo papel do cooperado, e, ao mesmo tempo e contrariamente, desempenha o papel de “proprietário” e “cliente” da empresa cooperativa. Além disso, um grupo desses associados é eleito em assembléia geral para gerenciar a rotina de negócios, ficando a cargo de decidir pelas ações da cooperativa. Portanto, os sócios diretores atuam entre os interesses dos associados e também da empresa.

Zylbersztajn (1994) preconizou, à luz da teoria da agência, que os sócios controladores, que assumem o papel de “agente principal” e fiscalizam diretamente as ações dos agentes gestores (gerentes contratados pela cooperativa), inibindo ações de maiores riscos para empreendimento. Tais ações de riscos podem ser

caracterizadas como empréstimos para a realização de investimentos em novas plantas de produção, aplicação de recursos para pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e adoção de menores margens de lucro para aumentar o giro dos estoques, entre outras. Desse modo, as cooperativas que operam com elevados níveis de liquidez podem apresentar relativa ineficiência operacional em termos de produção, giro de estoques, políticas de crédito e ociosidade de recursos.

Em outro aspecto, elevados índices de liquidez podem ser atribuídos ao estilo de gestão mais conservadora por parte dos sócios gestores, que optam por estratégias menos agressivas no que tange à expansão das atividades das cooperativas, menos investimentos e limitada atuação de mercado. A interface da relação liquidez e rentabilidade pode ser devida ao fato de que maior nível de liquidez pode representar a perda de oportunidade de investimentos em projetos de maior rentabilidade.

Outra análise sobre os níveis de liquidez foi feita por Matarazzo (2003), que afirmou que alta liquidez, além de indicar boa situação financeira, pode ser proveniente do aumento da rentabilidade das empresas. Tal situação pode ocorrer especificamente por maiores níveis de produção (aproximando da escala ótima), maior giro dos estoques e maior produtividade dos insumos e políticas de capitalização das cooperativas.

A relação entre eficiência e rentabilidade deve ser analisada sob a ótica dos problemas enfrentados pelas cooperativas que atuam no segmento agropecuário. Tais problemas foram citados por Cook (1995) e referem-se ao comportamento oportunista dos associados, no que tange à utilização dos ativos fixos da cooperativa. O problema do carona, assim intitulado, caracteriza-se pelo fato de grande parte dos associados se ausentarem das necessidades de investimentos das cooperativas.

Segundo Ferreira (2005), isso ocorre devido ao fato de o produtor se associar à cooperativa, estando obrigado a integralizar o mínimo de quotas-partes estipulado; no entanto passa a ter o direito de usufruir de toda a estrutura fixa constituída.

O segundo fator, mencionado por Zylberstajn (2002), está relacionado às perspectivas de planejamento das atividades das cooperativas. O “problema do horizonte” emerge da rotatividade do quadro social, fazendo que a cooperativa tenha associados com distintos objetivos e com expectativas de retornos imediatos, inviabilizando investimentos de longo prazo e adequados às necessidades da cooperativa. Tal fator condiciona as cooperativas a operarem em escala inadequada e faz que elas não consigam atender às necessidades do mercado em que atuam.

Nilsson (2001), citado por Van Bekkum (2001), propôs que seriam necessárias duas ações para atenuar o problema do horizonte, que seriam: restringir o número de associados a integrar-se nas cooperativas agropecuárias e, no segundo momento, fazer que cada associado integralize o volume de capital na cooperativa proporcional à sua utilização da estrutura disponível.

Tais ações seriam importantes para aumentar a capacidade de as cooperativas realizarem investimentos e reduzir a heterogeneidade do quadro social, gerando mais dinamismo empresarial e competitividade no mercado. Com isso, as fontes de ineficiência proveniente da baixa rentabilidade dos investimentos podem ser originadas da limitada estrutura de planejamento das atividades das cooperativas e da falta de estratégias continuadas de crescimento e desenvolvimento.

O terceiro fator inerente às cooperativas é caracterizado como problema do portfólio. Segundo Cook (1995), as cooperativas agropecuárias buscam diversificar seu portfólio de produtos com o objetivo de atender às necessidades individuais de seus associados e não como forma de reduzir os riscos de operar com apenas poucos produtos e em busca de negócios mais rentáveis.

Do mesmo modo, Ferreira (2002) identificou que a diversificação de negócios das cooperativas nos Estados de Minas Gerais e São Paulo ocorreram com o propósito de atender às necessidades dos associados, mesmo que estes apresentem baixa rentabilidade e não sejam as melhores opções de aplicações para as cooperativas. Portanto, a baixa rentabilidade das cooperativas agropecuárias, geradas por sua ineficiência operacional, origina-se do estabelecimento dos objetivos conflitantes entre os associados que esperam atender às suas necessidades e dos gestores que buscam ações de maior eficiência operacional do empreendimento.

Van Bekkum (2001) expôs que o conflito entre o “agente principal”, representado pelos associados eleitos e o “agente gestor”, representados pelos técnicos que estão na direção dos negócios cooperativos, origina-se das divergências de opiniões relativas à gestão do negócio cooperativo. Os agentes gestores defendem a racionalidade econômica, enquanto os associados eleitos tendem a optar por práticas administrativas mais conservadoras.

A explicação desse comportamento está no fato de as cooperativas possuírem um processo de gestão democrático, sendo dirigida pelos próprios associados eleitos, com ainda limitada formação profissional para conduzir decisões financeiras e de elevado risco.

As diferenças apresentadas reforçam a necessidade de as cooperativas buscarem financiar suas operações e os projetos de crescimento junto a seus associados. Segundo Gava (1972), as cooperativas agropecuárias possuem como fonte de capital próprio para se autofinanciarem apenas as quotas-partes dos associados e as sobras retidas, o que as torna mais dependentes de recursos de terceiros. Tal fato limita as possibilidades de investimentos em processos operacionais que gerem maior eficiência de suas atividades.

Bialoskorski Neto et al. (1998), em uma análise das cooperativas do ponto de vista da economia dos custos de transação, afirmaram que elas possuem elevada especificidade de ativos, altos custos de transação e elevados custos de agenciamento entre seus proprietários agentes gestores. Todos esses fatores limitam o acesso das cooperativas ao mercado de crédito, tornando sua adaptação às novas tendências mais lentas e dispendiosas, o que resulta em maiores níveis de ineficiência.

Do mesmo modo, Zylberstajn (1999) apontou que questões de governança financeira, aliadas ao insucesso das cooperativas agropecuárias no passado, classificaram as cooperativas como agentes de elevado risco no mercado financeiro, fazendo que os bancos cobrem juros mais elevados pelos financiamentos realizados.

As elevadas taxas de juros não só limitam o acesso ao crédito (devido ao reduzido nível de capital próprio para garantir a transação), como também representa maiores dispêndios com juros, onerando os custos operacionais das cooperativas. Portanto, as necessidades de capital nas cooperativas e respectivas fontes de financiamento estão relacionadas às questões de eficiência, fazendo-se relevante considerar o comportamento das cooperativas e os fatores limitantes para que essas organizações possam atingir maiores patamares de competitividade.

3. METODOLOGIA

Nesta seção, apresentam-se os instrumentos analíticos utilizados para mensurar a eficiência das cooperativas agropecuárias paranaenses. São discutidos os procedimentos metodológicos, as variáveis utilizadas, a construção dos indicadores de avaliação financeira e a adequabilidade dos modelos ao estudo.

A metodologia empregada neste estudo foi subdividida em cinco etapas:

- a) Geração dos escores de eficiência a partir do programa DEA-SAED versão 1.0, para classificar as cooperativas em eficientes e ineficientes.
- b) Realização do procedimento *bootstrap*, no intuito de criar intervalos de confiança sobre as médias de eficiência.
- c) Definição de indicadores de avaliação financeira. Para esse procedimento são apresentados os indicadores elaborados a partir das demonstrações financeiras, buscando mostrar o desempenho econômico-financeiro de cada cooperativa incluída no estudo.
- d) Determinação da função de discriminante de Fisher, cujo objetivo é identificar as variáveis que discriminam os grupos de cooperativas eficientes e ineficientes do modelo DEA. Para realizar a análise discriminante, foi utilizado o software estatístico *Statistical Package Social Sciences – SPSS*, versão 11.5.
- e) Teste de médias para confirmar as variáveis discriminadas por meio do teste não paramétrico – *Wilcoxon*.

3.1. Determinação da eficiência econômica em cooperativas

A análise de eficiência tem por objetivo avaliar o desempenho de um grupo de empresas que atuam em determinada indústria. Diferentes métodos podem ser aplicados nesses tipos de estudos, entre eles métodos paramétricos e não paramétricos. Como exemplos da aplicação de métodos paramétricos, citam-se os trabalhos de Souza (2003), Battese (1992) e Bravo-Ureta (1986), que analisaram a eficiência dos produtores de leite por meio da estimação de funções de produção de fronteiras determinista e estocástica. Outro conjunto de métodos é chamado de não paramétricos, dos quais se destaca a abordagem DEA – *Data Envelopment Analysis*, que foi utilizada como um dos recursos metodológicos na análise da eficiência.

A DEA tem sido utilizada como importante ferramenta para mensuração da eficiência de diferentes tipos de organizações. Vários estudos e de diversas áreas utilizaram a DEA, como os de Gomes e Mangabeiras (2004), em Economia Agrícola; Kassai (2002), na contabilidade; Brockett et al. (1998), na macroeconomia; Lins et al. (2007) e Marinho (2003), nas ciências da saúde; Resende Neto (2006), em finanças; entre outros.

Na aplicação da DEA na análise de eficiência técnica das cooperativas brasileiras, destacam-se os trabalhos de Tupy et al. (2004), que avaliaram a eficiência das cooperativas de produtores de leite de São Paulo; e Ferreira (2005), que analisou as eficiências técnica e de escala das cooperativas agropecuárias e sociedades de capital que atuam na indústria de laticínios, fazendo comparação para identificar qual modelo societário apresenta maiores níveis de eficiências técnica e de escala.

Além desses, Ferreira et al. (2007) utilizaram a DEA para analisar a eficiência técnica e de escala das cooperativas de economia e crédito mútuo do Estado de Minas Gerais. O diferencial deste estudo foi a aplicação da DEA em cooperativas de outro ramo, visto que ela já tinha sido utilizada para estudos em instituições bancárias não cooperativas.

No âmbito internacional, Porter e Svec (1987) e Ferrier e Porter (1991) analisaram a eficiência técnica das cooperativas de produtores de leite nos Estados Unidos. Além desses, Gomes (2006) mensurou a eficiência das cooperativas de produtores de hortaliças na Europa, destacando suas deficiências e identificando políticas necessárias para ampliar essas cooperativas.

Tomando como referência a aplicação dessa metodologia, optou-se por utilizar a DEA para mensurar a eficiência das cooperativas agropecuárias do Estado do Paraná, bem como os fatores que condicionam seu desempenho empresarial, de forma que se possam identificar as políticas de gestão e estratégias que contribuam para o desenvolvimento desse segmento e da economia do estado.

3.1.1. Revisão conceitual

A busca pela expansão dos negócios e o aumento da lucratividade têm levado as organizações de diversas áreas a buscarem uma gestão eficiente de seus recursos. Nesse sentido, diversos estudos têm sido realizados no intuito de identificar os fatores e as estratégias que proporcionem maior nível de eficiência às empresas.

Os estudos sobre eficiência tiveram início com Debreu (1951), Koopmans (1951) e Farrel (1957) a partir da proposta de que cada unidade de produção deve ser avaliada comparativamente em relação às outras, dentro de um grupo representativo e homogêneo. Assim, a eficiência relativa das firmas pode ser separada em dois pontos fundamentais de análise: o primeiro refere-se à capacidade da firma em obter o maior nível de produto sujeito à sua estrutura operacional e disponibilidade de insumos; e o segundo, à sua habilidade de realizar uma combinação ótima de insumos para atingir o maior nível de produção.

Segundo Gomes e Baptista (2004), as medidas de eficiência podem ser obtidas a partir de problemas simples, que abrangem poucos insumos e produtos, porém, na prática, as unidades produtivas operam com múltiplos insumos e produtos. Desse modo, busca-se solucionar esse problema por meio da construção de fronteiras eficientes de produção, as quais servirão para comparações com outras unidades produtivas.

As construções de fronteiras eficientes podem ser feitas por diferentes tipos de métodos. Os métodos chamados de paramétricos consistem nos modelos econométricos, que permitem estimar fronteiras estocásticas de produção. As fronteiras de produção caracterizam as condições ótimas em que a firma estaria operando.

Como alternativa aos métodos paramétricos convencionais, Charnes et al. (1978), a partir de Farrel (1957), deram início à abordagem não paramétrica para múltiplos insumos e produtos, culminando, assim, na *Data Envelopment Analysis* (DEA) ou análise envoltória de dados.

O método da DEA é fundamentado na programação linear, a partir da qual se geram fronteiras de produção eficientes para cada unidade analisada. O cálculo da eficiência consiste em determinar a distância entre cada *Decision Making Unit* (DMU)¹⁹ em relação à fronteira estimada.

A fundamentação teórica da técnica DEA consiste em maximizar ou minimizar uma função objetivo, levando-se em consideração equações condicionantes, ou seja, refere-se a um problema de programação linear, de máximo e mínimo, sujeito a restrições. Segundo Ferreira (2005), a programação linear tem sido de grande relevância nas ciências sociais, auxiliando na resolução de problemas relativos à alocação de recursos, da logística e do portfólio de investimentos e ganhos de eficiência.

Marinho (2003) e Gomes e Baptista (2004) destacaram algumas vantagens da aplicação da DEA nos estudos sobre eficiência, a saber:

- a) Caracteriza cada unidade como eficiente ou ineficiente, através de uma única medida resumo de eficiência.
- b) Baseia-se em observações individuais e não em valores médios.
- c) Permite incorporar na análise insumos e produtos em unidades diferentes.
- d) Possibilita a verificação de valores ótimos de produção e de consumo, respeitando-se as condições de factibilidade.
- e) Podem prescindir (mas pode acatar) de preespecificações de sistemas de preços.
- f) Possibilita a comparação entre as unidades eficientes de referência com aquelas consideradas ineficientes.
- g) Produz resultados alocativos eficientes no sentido de Pareto.

¹⁹ O termo DMU, segundo Charnes et al. (1994), originou-se da tese de Ph. D. de Edwardo Rhodes, o qual, em seu estudo sobre a eficiência das escolas públicas, denominou as escolas que compunham sua amostra de DMU (*Decision Making Unit*). Em estudos de outras áreas, as DMUs podem ser consideradas produtores, empresas, pessoas e cooperativas, entre outras.

Em síntese, o objetivo central da análise envoltória de dados é criar uma DMU virtual²⁰ para cada DMU real, ou seja, propor a melhor condição em que as firmas poderiam operar no intuito de otimizar a utilização dos recursos disponíveis. No entanto, para atingir as condições propostas, Ferreira (2005) afirmou que é necessário o atendimento de algumas pressuposições básicas, que são:

- a) O conjunto de insumos e produtos utilizados pelas DMUs deve ser o mesmo.
- b) Cada DMU deve ser autônoma na tomada de decisão.
- c) As DMUs devem ser homogêneas e operar na mesma unidade de medida.

Segundo Estelita Lins e Meza (2000), a pressuposição de homogeneidade refere-se ao fato de as firmas desempenharem o mesmo tipo de atividade, sob condições de mercado iguais e com o mesmo conjunto de variáveis.

Outro aspecto relevante a ser destacado refere-se ao tamanho da amostra. Segundo Souza (2003), em uma população maior há mais chances de se encontrar um número maior de DMUs eficientes, além de ser possível a inclusão de um número maior de variáveis analisadas. Uma regra prática sugerida por Golany et al. (1989) é que o número de observações seja duas vezes superior ao de insumos e produtos determinados no modelo. Em contrapartida, número elevado de observações pode diminuir a homogeneidade da amostra, podendo a análise ser afetada por fatores exógenos.

Nesse caso, o número de cooperativas selecionadas para o estudo atende à suposição de superioridade ao número de insumos. Para corrigir a suposição de homogeneidade, tanto o produto quanto os insumos são mensurados a partir de uma única medida, o valor monetário do produto e dos insumos. Dessa forma, mesmo as cooperativas operando com produtos diferentes, a medida é homogênea para todas as cooperativas da amostra.

Outra desvantagem está relacionada com a sensibilidade da DEA a observações destoantes (*outliers*), erros de medida e ruídos estatísticos. Segundo Souza (2003), em análises comparando firmas com tamanhos diferentes podem-se ter

²⁰ O termo DMU virtual é originado da pressuposição da DEA de que se uma empresa (A) possui capacidade para produzir $Y(A)$ quantidades de produto utilizando $X(A)$ quantidades de insumo, outra empresa com as mesmas características e sob as mesmas condições também é capaz de produzir a mesma quantidade de produto utilizando a mesma quantidade de insumo. Desse modo, as duas empresas, operando conjuntamente, poderiam utilizar proporções ótimas de insumos para produzir uma combinação de produtos. Como essa junção normalmente não ocorre, denomina-se esta como empresa virtual.

medidas de eficiência viesadas, não retratando a realidade do conjunto de empresas analisadas.

Como forma de corrigir o problema das diferenças de tamanho, as cooperativas foram divididas em estratos, de acordo com os respectivos tamanhos. Dessa forma, a análise procedeu-se a partir de cooperativas com estruturas semelhantes. A classificação em estratos segue mais bem apresentada na seção seguinte.

No caso dos erros de medida, o fato de os insumos e produto serem medidos a partir da mesma base, monetária e padronizada, essa possibilidade ficou reduzida, pois as informações foram obtidas a partir de um relatório-padrão entre todas as cooperativas pesquisadas. No caso dos ruídos estatísticos, utilizou-se o procedimento *bootstrap* para verificar a consistência dos escores de eficiência.

Desse modo, considerando-se as bases teóricas da DEA, suas pressuposições, vantagens e desvantagens seguem a apresentação dos modelos tradicionais de análise de eficiência, os quais compõem a análise envoltória de dados.

Modelos DEA

A metodologia DEA é composta por quatro modelos distintos, a saber: Modelo com retornos constantes (CCR²¹), com retornos variáveis (BCC²²), aditivos e multiplicativos. Os dois primeiros são considerados modelos clássicos, e os outros dois são apresentados com maiores detalhes nos trabalhos de Banker et al. (1984), Coelli (1995), Charnes et al. (1994) e Estelita Lins e Meza (2000). A Tabela 3 apresenta as principais classificações dos modelos básicos DEA.

Tabela 3 – Classificações dos modelos DEA

Modelo DEA	Autores
1. Modelo CCR	1. Charnes, Cooper e Rhodes
2. Modelo BCC	2. Banker, Charnes e Cooper

Fonte: Ferreira (2005, p.41).

²¹ A sigla CCR é devida aos criadores do modelo (Charnes, Cooper e Rhodes).

²² A sigla BCC originou-se dos nomes dos autores (Banker, Charnes e Cooper) e teve como marco o artigo *Some Models Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis*, de 1984.

Os modelos clássicos podem ser desmembrados a partir de duas características básicas. A primeira, conforme citado, refere-se aos tipos de retornos à escala e a segunda, ao tipo de orientação dos modelos, para insumos ou produtos.

A DEA com orientação para insumo é utilizada para medir a capacidade das firmas em reduzir as proporções de insumos, mantendo a mesma quantidade de produto. Na orientação para produto, busca-se obter o máximo de produto em face dos volumes de insumos disponíveis. A Figura 4 apresenta os modelos DEA e respectivas ramificações.

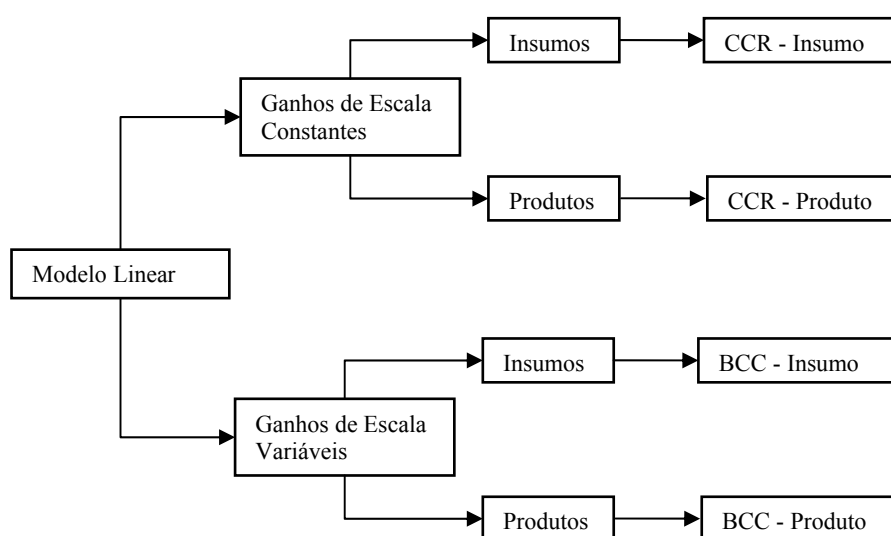


Figura 4 – Classificações entre ganhos de escala e orientação da produção
Fonte: KASSAI, 2002, p. 78.

Nesta pesquisa, foram utilizados os modelos com retornos constantes (CCR) e variáveis (BCC), com orientação para produto. A escolha deveu-se ao fato de esse modelo ser capaz de captar a eficiência técnica das cooperativas e, também, analisar as relações entre os níveis de escala, ou seja, identificar as cooperativas que estão operando em níveis de escala inadequados. Quanto à orientação-produto, torna-se mais adequada no sentido de identificar a seguinte questão: de acordo com a estrutura empresarial disponível e condições dos mercados agrícolas, quais as cooperativas têm conseguido obter melhores retornos econômico-financeiros em suas atividades?

Modelos clássicos de análise envoltória de dados com orientação para produtos

1. Modelo CCR – Orientação para produtos

O modelo DEA de retornos constantes com orientação-produto tem por objetivo maximizar o aumento proporcional nos níveis de produtos, mantendo fixa a quantidade de insumos. A solução desse problema é proposta por Charnes et al. (1978), Charnes et al. (1994) e Estelita Lins e Meza (2000) e pode ser representada, algebricamente, por um Problema de Programação Linear – PPL:

$$\begin{aligned} & \max_{\phi, \lambda} \phi \\ & \text{sujeito a:} \\ & \quad \phi y_i - Y\lambda \leq 0 \\ & \quad -x_i + X\lambda \leq 0 \\ & \quad -\lambda \leq 0 \end{aligned} \tag{1}$$

em que y_i é um vetor ($m \times 1$) de quantidade de produto, da i -ésima DMU; x_i é um vetor ($k \times 1$) de quantidades de insumos da i -ésima DMU; Y é uma matriz ($n \times m$) de produtos das n DMUs; X é uma matriz ($n \times k$) de insumos das n DMUs; λ é um vetor ($n \times 1$) de pesos; e ϕ é um escalar que tem valores iguais ou superiores a 1 e indica o escore de eficiência técnica da i -ésima DMU em relação às demais. O cálculo ($\phi - 1$) indica o aumento proporcional nos produtos que a i -ésima DMU pode alcançar, mantendo constante a quantidade de insumos. Para efetuar o cálculo do escore de eficiência técnica da i -ésima DMU, variando de 0 a 1, por intermédio de ($1/\phi$).

Para determinar os escores de eficiência, o problema (1) é resolvido n vezes, sendo uma vez para cada DMU, e como resultado tem-se os valores de ϕ , que representa o escore de eficiência, e o λ informa as DMUs eficientes, as quais poderão ser utilizadas como referência ou *benchmarks* para as DMUs ineficientes.

A Figura 5 apresenta um plano de produção onde cada ponto representa uma unidade produtiva. Os pontos mais altos representam aquelas DMUs que não foram superadas em seus níveis de produção, ou seja, estas são consideradas as mais eficientes do conjunto analisado. Nesse sentido, a ligação dos pontos, que representam as DMUs, forma a fronteira de eficiência.

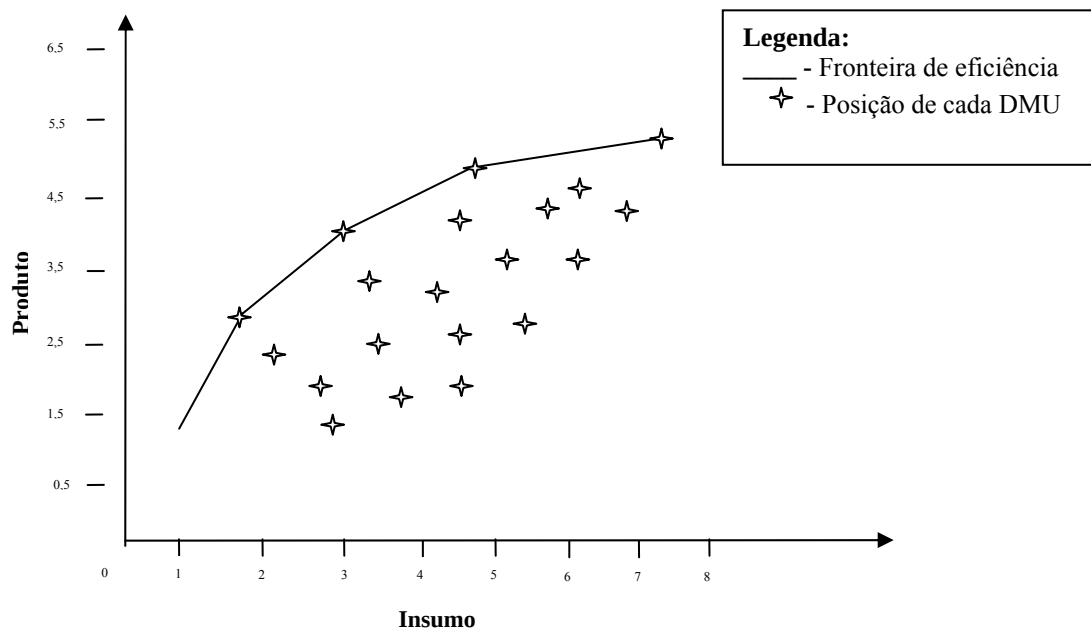


Figura 5 – Análise DEA para um conjunto de empresas.
 Fonte: Adaptado de FERREIRA, 2005, p. 27.

2. Modelo BCC – Orientação para produto

O modelo BCC pressupõe a possibilidade de se analisar eficiência técnica sob a pressuposição de retornos variáveis à escala. Originou-se da proposta de Banker et al. (1984) de introduzir no modelo CCR uma restrição de convexidade, ou seja, construir uma fronteira de produção a partir dos retornos variáveis. Desse modo, é possível captar os ganhos de eficiência das DMUs conforme a escala de produção praticada. O modelo pode ser representado por meio de outro PPL, com a seguinte notação algébrica:

$$\max_{\phi, \lambda} \phi$$

sujeito a:

$$\begin{aligned} \phi y_i - Y\lambda &\leq 0 \\ -x_i + X\lambda &\leq 0 \\ N_1\lambda &= 1 \\ -\lambda &\leq 0 \end{aligned} \tag{2}$$

em que N_1 representa um vetor ($N \times 1$) de números uns, e as demais variáveis já foram explicadas anteriormente.

Segundo Gomes e Baptista (2004), essa abordagem forma uma superfície convexa de planos em intersecção, a qual envolve os dados de uma forma mais compacta do que a superfície formada pelo modelo com retornos constantes. Assim, os valores dos escores de eficiência obtidos com o modelo de retornos variáveis são maiores do que no modelo com retornos constantes.

A justificativa para maiores níveis dos escores de eficiência técnica do modelo BCC se deve ao fato de esses representarem uma medida de eficiência, considerando-se fatores técnicos, produção e escala de processamento da planta produtiva, ou seja, esse relaciona o nível ideal de operação das DMUs.

A Tabela 4 apresenta as possibilidades de análises dos indicadores de eficiência.

Tabela 4 – Síntese das análises dos indicadores de eficiência

Indicadores	Possibilidades de Análises
Eficiência produtiva ou eficiência técnica (CCR)	Se o indicador de eficiência técnica for igual a 1, a cooperativa opera com eficiência técnica.
	Se o indicador de eficiência técnica for menor que 1, a cooperativa opera com ineficiência técnica, decorrente de ineficiência técnica ou de escala
Eficiência técnica (BCC)	Se o indicador de eficiência técnica for igual a 1, a eficiência técnica decorre do fato de a cooperativa estar operando em uma escala apropriada.
	Se o indicador de eficiência técnica for menor do que 1, a cooperativa opera com ineficiência técnica. Nesse ponto, é oportuno calcular a eficiência de escala.
	* Se o indicador de eficiência de escala for igual a 1, a ineficiência advém de fatores técnicos.
	* Se o indicador de eficiência de escala for menor do que 1, a cooperativa apresenta ineficiência técnica e de escala.

Fonte: FERREIRA, 2005, p. 50.

As DMUs que apresentarem ineficiência técnica, pelo modelo CCR, podem, portanto, ser eficientes no modelo BCC, pois o modelo CCR classifica como ineficientes todas as DMUs que não atingiram o maior nível de produção, devido a fatores técnicos e, também, àquelas que estão operando fora de sua escala ótima de produção. Dessa forma, embora o modelo CCR seja mais restritivo em termos de classificação das DMUs em eficientes e ineficientes, o modelo BCC pode representar, de forma mais ampla, a realidade das DMUs, considerando não apenas fatores técnicos, mas também as respectivas escalas de produção.

No que se refere à análise de eficiência de escala, esta consiste na mensuração do nível ótimo de operação das plantas produtivas, possibilitando avaliar o ajustamento necessário para que as DMUs possam operar em uma escala eficiente.

Para determinar a eficiência de escala, são necessários três procedimentos, a saber:

- a) Geram-se os escores de eficiência técnica (ET) sobre o pressuposto de retornos constantes à escala (RCE), do modelo CCR com orientação para produto.
- b) Obtêm-se os escores de eficiência técnica (ET) sob o pressuposto de retornos variáveis à escala (RVE), modelo BCC com orientação para produto.
- c) Para calcular os coeficientes de eficiência de escala (ES), basta determinar a razão entre os escores gerados a partir do modelo RCE e do modelo RVE. A equação 3 apresenta a fórmula que expressa essa relação:

$$ES = \frac{Et_{RCE}(X_K, Y_K)}{Et_{RVE}(X_K, Y_K)} \quad (3)$$

em que $Et_{RCE}(X_K, Y_K)$ = eficiência técnica com retornos constantes à escala (CCR); $Et_{RVE}(X_K, Y_K)$ = eficiência técnica com retornos variáveis à (BCC); e ES = eficiência de escala.

Todavia, Coelli et al. (1998) afirmaram que uma limitação na medida de eficiência de escala é que ela não indica em que faixa de retorno a DMU está operando, crescentes ou decrescentes. Desse modo, para superar essa deficiência é necessário formular outro PPL, impondo a pressuposição de retornos não crescentes. Para tanto, basta substituir na equação (2) a restrição $N_1\lambda = 1$ pela restrição $N_1\lambda \leq 1$.

O novo PPL (4) para retornos não crescentes pode ser representado algebricamente pela seguinte notação:

$$\begin{aligned}
& \max_{\phi, \lambda} \phi \\
& \text{sujeito a:} \\
& \quad \phi y_i - Y\lambda \leq 0 \\
& \quad -x_i + X\lambda \leq 0 \\
& \quad N_1\lambda \leq 1 \\
& \quad -\lambda \leq 0
\end{aligned} \tag{4}$$

em que as variáveis foram mencionadas anteriormente.

Para identificar com que tipo de retorno à escala as DMUs estão operando, comparam-se os escores de eficiência técnica gerada pelo modelo com retornos não-crescentes (ET_{RNC}) com aqueles obtidos com retornos variáveis (ET_{RVE}). A análise dos retornos procede da seguinte forma:

- $ET_{RNC} = ET_{RVE}$ - A DMU opera com retornos decrescentes; e
- $ET_{RNC} \neq ET_{RVE}$ - A DMU opera com retornos crescentes.

A importância de se identificarem os tipos de retorno com que as DMUs estão operando reside no fato de essa informação propiciar aos gerentes de produção das firmas condições de reorganização dos planos de produção, bem como fornece informações relevantes para o planejamento de longo prazo e para decisões estratégicas da empresa.

3.1.2. Intervalos de confiança por meio de procedimento estatístico *bootstrap*

A abordagem DEA constitui-se em um método não-paramétrico para determinação da eficiência das unidades em que se deseja avaliar o desempenho. Embora muito difundido e aplicável a casos de distintas áreas, ainda se permeia a dúvida sobre a real qualidade dos coeficientes ou das estimativas geradas por meio dessa abordagem.

Para testar e validar as estimativas obtidas por meio da DEA, Fron (1987) introduziu a técnica estatística *bootstrap*, que consiste na construção ou cálculo de intervalos de confiança dos estimadores, a qual permite a realização de inferências

estatísticas confiáveis dos coeficientes de eficiência obtidos para cada DMU analisada.

O procedimento *bootstrap* aplicado à abordagem DEA visa à realização de inúmeras reamostragens decorrentes de múltiplas interações sobre os escores de eficiência, as quais permitirão validar ou refutar a média calculada, a partir dos intervalos de confiança obtidos.

Para maior discussão sobre o procedimento estatístico *bootstrap* e sua aplicação à DEA, ver os trabalhos de Pires e Branco (1996), Ferreira (2005) e Marques e Silva (2006).

A operacionalização das reamostragens é de fácil manuseio, e para tanto foi utilizado o *software* estatístico *S-Plus*, versão 6.0 Pro.

3.1.3. Classificação das cooperativas em estratos

Em virtude de a amostra possuir cooperativas com tamanhos distintos e com desvios-padrão elevados, foi proposto que as cooperativas fossem agrupadas por estratos e que se analisasse a eficiência de cada estrato. Desse modo, buscou-se reduzir o impacto da presença de *outliers* na amostra e ampliar a qualidade das inferências.

Para classificar as empresas em microempresa, empresa de pequeno porte e média e grande empresas, o Serviço Brasileiro de Apoio a Empresas – SEBRAE e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE utilizam como primeiro critério o número de empregados. O segundo estabelecido é a receita bruta anual, que também é citado pela lei de micro e pequenas empresas²³ e agrupa as empresas em níveis de acordo com os respectivos faturamentos.

No caso deste estudo, para classificar as cooperativas em estratos, utilizou-se o critério proposto pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, receita bruta anual, de acordo com o IBGE e SEBRAE. A utilização do mesmo critério do BNDES é justificada pelo fato de as diferenças de tamanho viabilizar maior ou menor acesso a recursos para financiamento das atividades econômicas das empresas.

²³ A Lei 123/2006 classifica as empresas de acordo o número de empregados e também de acordo com o faturamento bruto anual.

Desse modo, as cooperativas foram agrupadas em três estratos de diferentes tamanhos, conforme a classificação proposta pelo BNDES. A Tabela 5 apresenta as faixas de valores propostas a partir da receita bruta anual.

Tabela 5 – Estratos de cooperativas agropecuárias de acordo com o faturamento bruto anual, 2006

Critério BNDES		Estratos de cooperativas	
	Receita bruta anual (R\$)	Estratos	Receita bruta anual (R\$)
Pequenas empresas	> R\$1.200.000,00 e < R\$10.500.000,00	Estrato I	Até R\$10.000.000,00
Média empresa	> R\$10.500.000,00 e < R\$60.000.000,00	Estrato II	De R\$10.000.001,00 até R\$50.000.000,00
Grande empresa	< R\$60.000.000,00	Estrato III	Acima de R\$50.000.000,00

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.1.4. Variáveis do modelo DEA

Para mensurar os níveis de eficiência das cooperativas agropecuárias do Estado do Paraná foram selecionadas variáveis que expressassem o desempenho dessas cooperativas dentro do segmento agropecuário onde atuam.

Considerando que as cooperativas agropecuárias atuam com portfólio de produtos diferenciados e para atender à pressuposição da DEA de produtos homogêneos, utilizou-se uma variável que padroniza a medida do produto, representado pelo faturamento bruto, ou valor da produção de todos os bens produzidos e vendidos pelas cooperativas.

Foi utilizado como referência da aplicação de DEA em cooperativas no Brasil o trabalho de Ferreira (2005), que também empregou tais medidas de produto e insumo para mensurar a eficiência de cooperativas que operavam com múltiplos produtos.

O produto e os insumos seguem apresentados a seguir:

Produto (Y)

- a) Faturamento bruto, representado pelo volume de vendas das cooperativas no ano de 2006.

Insumos (X)

- a) Gasto total com empregados (R\$), representando o volume de fator trabalho empregado nas atividades das cooperativas.
- b) Despesas administrativas (R\$), as quais representam o tamanho da estrutura operacional.
- c) Ativo Permanente (R\$), que representa o volume de capital das cooperativas que está aplicado em ativos fixos.

O total de gastos com empregados e despesas administrativas refere-se ao período de 2006, e o ativo permanente é o valor acumulado até dezembro de 2006, ou seja, representa o capital empregado até o fim desse período.

3.2. Fatores relacionados à eficiência nas cooperativas agropecuárias do Paraná

Embora a metodologia DEA seja de grande importância para determinar os níveis de eficiência das DMUs, faz-se importante também identificar os fatores que diferenciam cooperativas eficientes das ineficientes. Dessa forma, para capturar as características que diferenciam os grupos de cooperativas utilizou-se a técnica estatística multivariada de análise discriminante, que por meio das variáveis relacionadas à aplicação de recursos nas cooperativas foi capaz de mostrar as características que melhor diferenciam os grupos de cooperativas.

Desse modo, o objetivo foi investigar quais as variáveis que proporcionam maiores níveis de eficiência para as cooperativas agropecuárias paranaenses.

3.2.1. Análise discriminante

Esta análise é um ramo da estatística multivariada²⁴ utilizada para realizar inferências sobre determinada população dividida em grupos. Segundo Mingote

²⁴ Outras técnicas de análise multivariada podem ser utilizadas para ordenar indivíduos em grupos. Entre elas, citam-se correlações canônicas, componentes principais, análise fatorial e análise de cluster.

(2005), essa técnica consiste em diferenciar populações e, ou, classificar os objetos em populações pré-definidas. Dessa forma, a análise discriminante possui quatro funções principais:

- a) Determinar uma ou mais funções que sejam capazes de efetuar a discriminação máxima entre duas populações.
- b) Testar a classificação prévia de um elemento (objeto) em determinada população.
- c) Estabelecer uma regra para alocar um ou mais elementos em populações distintas.
- d) Identificar, entre o conjunto de variáveis observadas, aquelas que tem maior poder de discriminação entre os grupos.

De acordo com Hair et al. (2005, p. 209) “[...] a discriminação é conseguida estabelecendo-se pesos das variáveis estatísticas para cada variável, para maximizar a variância entre os grupos relativa à variância dentro dos grupos, e a função discriminante é determinada por meio de uma equação”. Essa equação consiste numa combinação linear das variáveis X que representam os elementos de ambos os grupos e determinando os coeficientes $a_1, a_2, \dots, a_p$, que tornam máxima a homogeneidade dentro dos grupos e a heterogeneidade entre os grupos. Portanto, o objetivo é determinar os coeficientes que apresentam o poder de discriminação máximo da função. De acordo com Barroso e Artes (2003), o método mais utilizado para determinar os coeficientes é o método de Fischer, ou função discriminante de Fischer.

Para a determinação da função discriminante de Fischer, é necessário cumprir quatro etapas principais. Inicialmente, definem-se τ_1 e τ_2 como os grupos que se deseja discriminar, sendo n_1 e n_2 , respectivamente, o número de elementos pertencentes aos grupos τ_1 e τ_2 . Define-se também um vetor de p variáveis que representa os elementos dos grupos, chamado de $X' = [x_1 \ x_2 \ x_3 \ \dots \ x_p]$.

A segunda etapa trata-se da definição das matrizes de variância e covariância das variáveis X das populações τ_1 e τ_2 , ressaltando-se que as matrizes devem ser homogêneas, para ambas as populações. Para obter a variância conjunta das populações, define-se uma matriz S_p que representa a variância das populações conjuntamente como em S_1 e S_2 . A matriz S_p é obtida a partir de:

$$S_p = \frac{(n_1 - 1)S_1 + (n_2 - 1)S_2}{n_1 + n_2 - 2} \quad (5)$$

Nesse sentido, a função discriminante de Fischer consiste em determinar combinações lineares das variáveis $[x_1 x_2 x_3 \dots x_p]$, as quais podem ser apresentadas por:

$$Y = a'x \quad (6)$$

Dessa forma, os valores de Y obtidos para cada elemento de τ_1 são o máximo possível separados dos valores de Y obtidos em τ_2 .

Conforme citado, a análise discriminante busca maximizar a homogeneidade dentro dos grupos e na heterogeneidade entre grupos. Portanto, para separar os grupos deve maximizar a diferença dos valores médios (ou centróides) de Y calculados para os elementos das duas populações, divididos pelo desvio-padrão de Y . Esta equação é representada por:

$$\frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{s_y} \quad (7)$$

Elevando (7) ao quadrado, tem-se:

$$\frac{(\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2)^2}{s_y^2} = \text{distância ao quadrado entre as médias/variação de } Y \quad (8)$$

Considerando que $\bar{Y}_1 = a' \bar{X}_1$ e $\bar{Y}_2 = a' \bar{X}_2$, sendo $\bar{X}_1$ e $\bar{X}_2$ os vetores de médias das variáveis explicativas em τ_1 e τ_2 , tem-se:

$$\frac{(\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2)^2}{s_y^2} = \frac{(a' \bar{X}_1 - a' \bar{X}_2)^2}{a' S_p a} \quad (9)$$

Portanto, a combinação linear que maximiza a razão expressa em (9) é dada por:

$$Y = (\bar{X}_1 - \bar{X}_2)^T S_p^{-1} \quad (10)$$

A expressão (10) é notação matricial da função discriminante de Fisher para dois grupos. Igualando (10) a (6), tem-se:

$$a' = (\overline{X}_1 - \overline{X}_2)^T S_p^{-1} \quad (11)$$

Algebricamente, a função discriminante linear tem a seguinte forma:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_i X_i + \dots + \beta_{p-1} X_{p-1} = \beta_0 \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i X_i \quad (12)$$

em que Y é o escore (coeficiente) discriminante que funciona como modo de classificação, e $\beta_i, i=0,1,\dots,p$ são os coeficientes da função discriminante nas variáveis $X_i, i=0,1,\dots,p$, com $X_0 = 1$.

Para determinação do número máximo de funções (combinações lineares), observa-se o número mínimo de p variáveis e $(g-1)$ grupos ou populações a serem discriminadas. Desse modo, quando se tratar de duas populações, tem-se apenas uma função.

Após a realização das classificações dos elementos, recomenda-se a realização do teste de adequabilidade dos elementos do modelo. O teste pode ser realizado a partir da Regra de Bayes, que leva em consideração a probabilidade de o indivíduo ser classificado em um grupo erroneamente, ou seja, o elemento ser classificado no grupo τ_1 e na verdade pertencer ao grupo τ_2 ou vice-versa.

A Figura 6 apresenta a forma como ocorre a classificação dos elementos nos dois grupos propostos. O escore de corte é representado pela letra Z_c , ou seja, este é o valor do coeficiente que separa as duas populações.

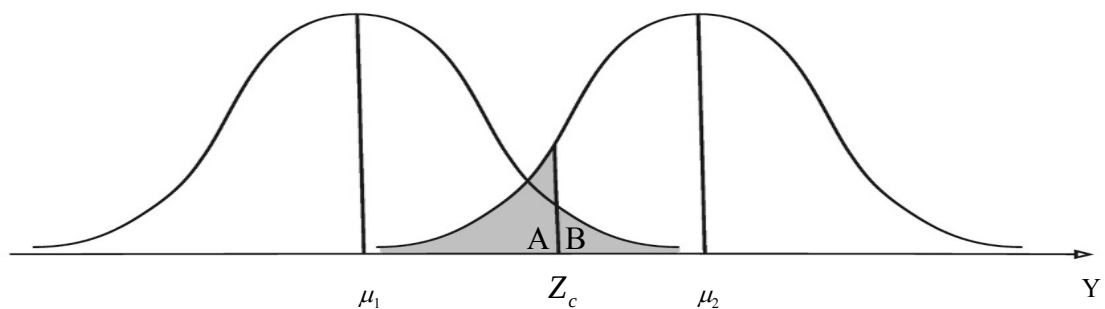


Figura 6 – Representação de probabilidade de classificação errônea.
Fonte: PINARE, 1985.

No caso de o indivíduo pertencer ao grupo τ_1 -, seu escore $Y_i \leq Z_c$ e no grupo τ_2 -, se $Y_i \geq Z_c$. Dessa forma, se o escore do indivíduo i for $Y_i \leq Z_c$ e ele pertencer ao grupo τ_1 , a probabilidade de uma classificação errônea é $P(1/2)$ e dada pela área “A”. No caso contrário, se $Y_i > Z_c$ pertencer à população τ_1 , a probabilidade de classificação errada é de $P(2/1)$ e representada pela área “B”.

3.2.2. Operacionalização das variáveis

As cooperativas foram divididas em dois grupos. O grupo 1 foi formado pelas cooperativas classificadas pela DEA como eficientes (escore = 1) e o grupo 2, as cooperativas ineficientes (escores < 1). Os escores utilizados foram obtidos pelo modelo com retornos constantes à escala – CCR. A justificativa para utilizar o modelo CCR foi devida ao fato de este ser mais restrito, ou mais rigoroso quanto à mensuração da eficiência técnica.

Dessa forma, a variável dependente, ou de controle, foi definida pelas cooperativas eficientes e ineficientes. Assim, as cooperativas eficientes foram representadas por (1) e as ineficientes, por (2).

As variáveis explicativas, ou discriminantes, utilizadas constituem indicadores de avaliação patrimonial, obtidos a partir das demonstrações contábeis, especificamente das subcontas do balanço patrimonial (BP) e das demonstrações de resultados do exercício (DRE).

As demonstrações contábeis foram utilizadas em outros trabalhos de análise de eficiência empresarial, como Kassai (2002) e Santos e Casa Nova (2005). Segundo esses autores, a avaliação de desempenho das empresas pode ser feitas por meio dos índices patrimoniais²⁵, bem como é possível aliar métodos paramétricos e não-paramétricos, tornando a análise mais completa e robusta.

A vantagem de se utilizarem índices patrimoniais reside no fato de estes serem universais (utilizados pelas empresas a partir das demonstrações contábeis), na

²⁵ Os índices patrimoniais são formados a partir do Balanço Patrimonial e Demonstração de Resultados do Exercício. Esses índices refletem as condições financeiras das empresas, como: Capacidade de pagamento, utilização de capital de terceiros e margem de garantia, entre outros.

confiabilidade dos dados²⁶ e engloba uma série de informações relevantes, pois combina as diversas contas patrimoniais na mesma análise.

Nesse sentido, apresentam-se as variáveis selecionadas, conforme as justificativas apresentadas.

A) Avaliação da capacidade de pagamento

De acordo com Oliveira Junior (1996), para tornar as atividades operacionais mais eficientes o gerente financeiro, especificamente de empresas que atuam no ramo industrial, como as cooperativas na agroindústria, devem buscar aumentar o giro dos seus estoques, adiantar os períodos de recebimento das vendas e ampliar os prazos para pagamentos das obrigações a terceiros.

Todas as práticas administrativas citadas podem ser expressas por meio de indicadores, como os prazos médios de rotação de estoques (PMRE), prazo médio de recebimento de vendas (PMRV) e prazo médio para pagamento (PMP), os quais, aliados, refletem a situação do ciclo operacional das cooperativas.

Portanto, para capturar a relação entre a capacidade de pagamento das cooperativas e a eficiência técnica, selecionou-se a variável PMP, que representa a média de dias que as cooperativas obtêm de seus fornecedores para pagamento de suas contas. A finalidade é mostrar se as cooperativas com maiores prazos de pagamento são mais eficientes, ou seja, o nível em que as cooperativas são financiadas por seus credores contribui para aumentar sua eficiência técnica.

B) Avaliação de resultados

Embora a finalidade principal das cooperativas não seja o lucro, os resultados positivos são de grande importância para manutenção de suas atividades e crescimento da organização. Nesse aspecto, outra forma de avaliar a eficiência está relacionada à avaliação dos resultados operacionais, que envolve a relação aplicação e retorno.

²⁶ O cálculo dos índices é feito pelo Sistema de Acompanhamento das Cooperativas do Paraná – SAC, da OCEPAR, sendo assim a mesma metodologia para todas as cooperativas. O SAC contém dados dos balanços patrimoniais das cooperativas desde o ano de 1991. Seu objetivo é monitorar a saúde financeira das cooperativas e fornecer o apoio quando necessário.

Nessa perspectiva, foram selecionados alguns indicadores financeiros que representam os níveis de retorno dos negócios das cooperativas.

1) Rentabilidade das vendas (RSV)

Esse indicador avalia a capacidade de geração de sobras operacionais líquidas em relação ao total de vendas. Desse modo, busca-se identificar se a eficiência empresarial pode ser atribuída à habilidade da cooperativa em alocar seus recursos e obter o máximo de sobras, ou se as cooperativas têm dado mais enfoque para tornar as atividades de seus associados viáveis, por meio do pagamento de melhores preços pela produção e de políticas de custeio de suas atividades. Para avaliar essa possibilidade, foi selecionada a variável rentabilidade das vendas.

$$RSV = \frac{\text{Sobras líquidas (antes das destinações)}}{\text{Vendas}}$$

2) Rentabilidade do Patrimônio Líquido (RSPL)

Conforme discutido anteriormente, a estrutura de capital próprio nas cooperativas é um dos fatores que inviabiliza a expansão de suas atividades e também o acesso ao capital de terceiros para realização de investimentos. Nesse sentido, a rentabilidade do patrimônio líquido foi selecionada para o modelo devido à importância de se mensurar o retorno dos ativos fixos, como medida da utilização apropriada da estrutura fixa das cooperativas, representadas pelas plantas de produção, máquinas e equipamentos, entre outros.

Oliveira Junior (1996) afirmou que, mesmo sem objetivar a remuneração do capital, a rentabilidade do patrimônio é importante para a cooperativa à medida que justifica a manutenção das sobras na empresa, desde que estas contribuam para melhorar, de forma continuada, seu processo produtivo e a prestação de serviços aos associados.

Essa relação também foi identificada por Souza e Braga (2007), que constataram que alguns grupos de cooperativas têm optado pela manutenção das sobras operacionais para financiar suas necessidades de capital. Isso tem sido uma estratégia relevante para a modernização dos processos e da estrutura tecnológica e para aumentar a eficiência operacional das cooperativas.

Nesse aspecto, a variável rentabilidade do patrimônio líquido foi utilizada na análise, conforme a seguir.

$$RSPL = \frac{\text{Sobras líquidas (antes das destinações)}}{\text{Patrimônio líquido}}$$

3) Rentabilidade sobre os Investimentos (RSI)

Este indicador objetiva analisar o impacto dos investimentos no resultado final das cooperativas. Por meio dele, pode-se verificar se os investimentos têm contribuído para ampliar resultados e se estes têm sido utilizados de forma eficiente. O cálculo relaciona o volume de sobras líquidas em relação ao ativo total²⁷.

Além de ser um indicador de avaliação da recuperação dos investimentos, ele pode ser interpretado como custo de oportunidade dos investimentos em ativos operacionais e permanentes. No que se refere à relação entre investimentos e eficiência, busca-se identificar se o volume de investimentos realizados tem contribuído para aumentar a eficiência das cooperativas ou, de forma contrária, apesar de investir, a alocação dos recursos é inadequada e não gera benefícios adicionais para as cooperativas.

A descrição da variável segue como apresentado a seguir:

$$RSI = \frac{\text{Sobras líquidas (antes das destinações)}}{\text{Ativo Total}}$$

C) Avaliação do capital de giro

Conforme mostrado anteriormente, as deficiências no montante de capital de giro nas cooperativas têm feito que essas recorram a financiamento de curto prazo para completar seu ciclo operacional. Esse fenômeno não é salutar do ponto de vista financeiro, haja vista que esse tipo de capital de terceiro de curto prazo é mais oneroso, imputando às cooperativas custo maior com despesas de juros.

Essa prática, no entanto, representa a dificuldade de autofinanciamento das cooperativas. Gimenes e Gimenes (2006) afirmaram que o autofinanciamento se

²⁷ Considera-se o valor do ativo total no final do exercício em que foi calculada a rentabilidade sobre os investimentos, ou seja, de acordo com a variação obtida no ativo total.

refere ao gerenciamento da necessidade líquida de capital de giro (NLCDG) e do capital de giro (CDG). Para esses autores, a NLCD reflete o volume de recursos financeiros necessários à manutenção do giro dos negócios e pode ser influenciada por alterações nas políticas de curto prazo da empresa, como compras, estocagem e crédito.

Desse modo, o saldo positivo da NLCDG significa que as aplicações de capital de giro são superiores às fontes de CDG, e, portanto, a empresa necessita recorrer a fontes alternativas²⁸ para o financiamento de suas necessidades de capital no curto prazo. No entanto, o CDG²⁹ refere-se ao volume de recursos próprios disponíveis para aplicações nos ativos da organização, o qual depende diretamente das contas patrimoniais. Segundo Gimenes e Gimenes (2006), o baixo volume de CDG, além de aumentar a NLCDG, gera impactos na eficiência técnica das cooperativas à medida que estas subutilizam suas estruturas de ativos fixos, não investem na melhoria dos processos de produção e, ainda, aumentam as despesas com juros de financiamentos de curto prazo, utilizados para complementar a ausência de capital de giro próprio.

Segundo Oliveira Júnior (1996), a eficiência econômico-financeira é decorrente da formação e uso do CDG, tendo como referência o seu ciclo financeiro. Nas ações de curto prazo, a gestão eficiente do CDG consiste em sua melhor utilização, liberando-o para investimentos de longo prazo. Neste, a utilização eficiente do CDG está na formação de capital próprio, que permite o autofinanciamento operacional e a obtenção de mais fundos (empréstimos) para investimentos.

Nesses dois aspectos, a opinião de Gimenes e Gimenes (2006) e Oliveira Junior (1996) converge no sentido de que as cooperativas agropecuárias devem adotar políticas financeiras de autofinanciamento no sentido de: i) Garantir sua sobrevivência e crescimento equilibrado; ii) Realizar investimentos em projetos de curto e longo prazos em novos negócios, novos produtos, com acesso a novos mercados e maiores níveis de competitividade; iii) Garantir a saúde financeira das

²⁸ Nesses casos, as cooperativas podem recorrer aos associados (que podem não ter condições ou estímulo para investir capital na cooperativa) ou procurar recursos nos bancos, cuja taxa de juros é elevada, e assim reduzir o resultado operacional no final do exercício.

²⁹ Como fatores que reduzem o CDG, citam-se prejuízos, investimentos em outros negócios e distribuição de lucros, entre outros; e que aumentam o CDG, citam-se os lucros acumulados, vendas de ativos permanentes, capitalização por parte dos associados e contas retificadoras de depreciação, amortização e exaustão.

cooperativas em possíveis quedas das vendas ou turbulências econômicas e acessar mercados com elevado nível de concorrência.

A NLCDG ocorre quando o ativo circulante operacional (ACO) é menor do que o passivo circulante operacional (PCO). O CDG é o valor positivo da diferença entre o ACO e PCO e pode, também, ser obtido pela diferença entre o patrimônio líquido (PL) e o ativo permanente (AP). As fórmulas são representadas por:

$$NLCDG = ACO - PCO$$

$$CDG = PL - AP$$

Desse modo, as variáveis CDG e NLCDG foram selecionadas para analisar as diferenças em termos de eficiência entre os dois grupos de cooperativas.

A Tabela 6 apresenta as variáveis explicativas utilizadas no modelo de análise discriminante.

Tabela 6 – Variáveis explicativas dos modelos de eficiência técnica e de escala

Variáveis	Descrição
CDG	Capital de giro
NCDG	Necessidades de capital e giro
PMP	Prazo médio de pagamento
RSV	Rentabilidade das vendas
RSI	Rentabilidade dos investimentos
RTPL	Rentabilidade do patrimônio líquido

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3. Fontes de dados e perfil da amostra

3.3.1. Fonte de dados

Esta pesquisa teve como foco as cooperativas agropecuárias do Estado do Paraná filiadas à OCEPAR. Os dados utilizados para analisar a eficiência técnica e de escala das cooperativas foram obtidos a partir do Sistema de Análise e Acompanhamento das Cooperativas – SAAC.

O SAAC é um *software* que foi criado em 1991, com o objetivo de acompanhar o desempenho econômico-financeiro das cooperativas agropecuárias do Paraná e propor ações que pudessem auxiliá-las no que tange aos processos administrativos, bem como detectar tendências e problemas comuns a elas. O monitoramento das cooperativas é realizado pelo Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo – SESCOOP/PR, órgão vinculado à OCEPAR, a qual também desenvolve ações de apoio e representação das cooperativas paranaenses.

As informações contidas no SAAC contemplam um conjunto de indicadores financeiros, séries históricas, índices de participação dos cooperados e de avaliação do desempenho social das cooperativas agropecuárias. Conforme explicitado, nesta pesquisa foram utilizados indicadores e séries históricas que retratam o desempenho financeiro das cooperativas paranaenses.

Uma das vantagens de se utilizarem as informações do SAAC consiste no tratamento padronizado dado às informações coletadas de cada cooperativa. Desse modo, essas empresas são analisadas a partir dos mesmos procedimentos metodológicos, contribuindo para a realização de uma avaliação mais precisa da sua realidade.

Outros estudos foram realizados a partir dos dados financeiros gerados pelo SAAC. Como exemplo, citam-se Bialoskorski Neto (2004), Bialoskorski Neto et al. (2006) e Salanek Filho (2006), entre outros.

3.3.2. Composição da amostra

A amostra é composta por 49 cooperativas agropecuárias, que representam 62% do total delas no Estado. As demais cooperativas não foram incluídas na amostra em razão da indisponibilidade de dados. As informações financeiras foram obtidas no SAAC e são referentes ao exercício social de 2006. A escolha do ano de 2006 deveu-se aos dados mais atuais sobre o desempenho das cooperativas paranaenses, aproximando-se, dessa forma, do máximo da realidade dessas associações.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Análise da eficiência técnica e de escala das cooperativas agropecuárias paranaenses

Esta seção apresenta as análises de eficiência técnica e de escala das cooperativas agropecuárias, suas dimensões operacionais, análise de eficiência a partir dos estratos de cooperativas, determinação dos grupos de cooperativas eficientes e ineficientes, e, por fim, determinou-se a escala de produção com que essas organizações têm desempenhado suas operações.

A Tabela 7 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis do modelo determinação de eficiência – DEA. Os benefícios de tais análises são atribuídos à possibilidade de se desenhar o perfil da amostra pesquisada, possibilitando o conhecimento de suas dimensões e em que proporções estas são diferenciadas. Desse modo, a primeira abordagem refere-se ao tamanho das cooperativas agropecuárias. De acordo com a variável ativo permanente, utilizada como medida para representar a abrangência da estrutura operacional, os valores estão compreendidos entre R\$12.287,00 e R\$278.543.846,00 para a menor e a maior cooperativa, respectivamente, sendo o valor médio de R\$46.212.258,40.

As discrepâncias em termos de tamanho remetem a alguns questionamentos, no que se refere à capacidade de alocação dos recursos das cooperativas. A primeira inferência é a de que cooperativas de menor porte possuem maior capacidade de alocar seus recursos (fixos e variáveis) e obter maior nível de eficiência técnica.

Tabela 7 – Estatística descritiva das variáveis utilizadas na análise de eficiência das cooperativas agropecuárias paranaenses, em 2006

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio-Padrão	Assi- metria	Curtose
Faturamento bruto, representado pelo volume de vendas (R\$)	195.461,62	299.690.539,40	54.560.072,68	22.792.972,33	74.269.134,07	1,71	2,18
Despesa com folha de pagamento de pessoal (R\$)	26.637,72	15.494.000,00	2.014.086,97	859.703,38	2.911.331,52	2,65	9,02
Despesas administrativas (R\$)	14.250,29	6.418.968,55	991.756,21	572.903,91	1.265.521,47	2,40	6,89
Ativo permanente (R\$), representado como uma <i>proxy</i> do tamanho das cooperativas	12.287,00	278.543.846,00	46.212.258,40	16.371.801,00	62.982.854,18	1,91	3,59

Fonte: Resultados da pesquisa.

A existência de cooperativas maiores admite, no entanto, que estas consigam operar com maior eficiência técnica e de escala, devido à sua maior capacidade de coordenação nos mercados agrícolas e obtenção de insumos a melhores preços, atingindo maiores escalas de produção e estando mais próximas do pleno emprego de seus recursos. Desse modo, para eliminar possíveis erros de mensuração da eficiência, originados pelas diferenças de tamanho, procedeu-se à análise estratificada da eficiência, em que as cooperativas pesquisadas foram agrupadas em três estratos, buscando separar as cooperativas mais próximas em termos de tamanho em grupos separados e identificar as relações de eficiência entre os grupos. As análises estratificadas seguem na próxima seção.

Além das considerações feitas em relação ao tamanho, pôde-se identificar a existência de coeficientes de assimetria positiva, com destaque para as variáveis de despesas com folha de pagamento de pessoal e despesas administrativas.

Segundo Barbeta (2008), a assimetria positiva demonstra que a média aritmética foi aumentada por algum valor extraordinariamente elevado, ou seja, há cooperativas que apresentaram despesas consideravelmente superiores à das demais, elevando a média dessas variáveis.

Essa consideração pode ser compreendida pela análise mediana das variáveis de despesa com pessoal (R\$859.703,38) e administrativa (R\$572.903,91). Verificou-se que o valor localizado no centro da amostra é menor do que a média dessas variáveis, confirmando a existência de poucas variações discrepantes. Em termos econômicos, isso significa dizer que, na amostra pesquisada, houve poucas cooperativas que tiveram gastos com insumos muito acima da média das demais.

Outra análise feita a partir do coeficiente de curtose, que verificou se os dados possuíam valores concentrados em torno da média ou mais distribuídos. Desse modo, identificou-se que os coeficientes das variáveis despesas com folha de pagamento de pessoal (9,02) e administrativas (6,89) tiveram valores superiores³⁰ a 3, o que demonstra a existência de cooperativas com nível de despesas elevadas e concentrados em torno da medida central. Esse fato sinaliza que a amostra possui poucas cooperativas que têm tido maior dispêndio de recursos, o que pode representar ineficiência operacional em relação às demais cooperativas.

Conforme citado, a restrição imposta pela DEA é que as firmas analisadas sejam homogêneas, ou seja, que atuem no mesmo segmento econômico e sob as mesmas condições de mercado, o que viabilizaria as análises de eficiência relativa. No entanto, deve-se considerar que o pressuposto da homogeneidade se refere ao perfil das cooperativas em termos de negócios, e, desse modo, as cooperativas agropecuárias do Paraná possuem atuação em negócios amplamente diversificados, o que condiciona que a análise de eficiência seja feita a partir de cooperativas que atuam com grupos de negócios semelhantes e não especificamente de um segmento, como é o caso de trabalhos que utilizaram empresas ou cooperativas que tinham o mesmo produto.

Por esse motivo, para atender à suposição da homogeneidade, utilizou-se a mesma base de medida para as cooperativas, o valor das vendas, que representa a saída de produtos de todas as cooperativas.

No que se refere às discrepâncias em termos de tamanho, a análise foi corrigida classificando-se as cooperativas em três estratos diferentes e relacionando as diferenças em termos de eficiência de acordo com os respectivos tamanhos. A exposição de tais procedimentos encontra-se mais adiante.

³⁰ Quando se identifica valores de curtose superiores a 3, tem-se uma distribuição leptocúrtica (ou agudas). Para distribuição normal (mesocúrtica), têm-se coeficiente igual a 3, e, para valores menores do que 3, tem-se uma distribuição achatada ou platicúrtica.

Embora muitos estudos de mensuração da eficiência empregando a abordagem DEA venham a comparar observações estritamente idênticas, no caso das cooperativas paranaenses estas necessitaram ser unificadas em torno de uma única medida, visto que o fator que caracteriza o bom desempenho delas foi a diversificação de negócios e capacidade de ajustamento às exigências do mercado.

Essa realidade é diferente das cooperativas de produtores de leite, que possuem na capitação, processamento e comercialização dessa *commodity* sua maior parcela de faturamento. Assim, permite mensurar a eficiência em torno do processamento de um único produto. A desvantagem da pouca diversificação está associada ao maior risco de os preços do produto diminuírem e reduzirem os retornos das cooperativas.

Segundo Souza e Braga (2007), as cooperativas agropecuárias têm diversificado suas atividades como forma de reduzir riscos de operar com apenas um tipo de negócio, atender às necessidades de seus cooperados (que possuíam mais de uma atividade econômica em suas propriedades), otimizar a aplicação de seus recursos produtivos e geração de economias de escala e escopo.

Conforme apresentado na Tabela 8, as cooperativas paranaenses possuem considerada participação na capitação e processamento das principais *commodities* agrícolas do Estado. Os números demonstraram que tais produtos desempenham importante papel no processo de coordenação das principais cadeias produtivas e, também, que são alternativas relevantes para agregar valor à produção de seus associados.

Esses resultados corroboram as análises de Rodrigues e Guilhoto (2007), que identificaram que as cooperativas agropecuárias têm contribuído para a expansão produtiva do Estado. Segundo esses autores, os fatores que expressam os benefícios da ação das cooperativas são atribuídos ao domínio destas na oferta de matéria-prima de bens agrícolas, por deterem expressiva parcela da capacidade de industrialização, estruturas gerenciais avançadas (semelhantes às de empresas não cooperativas) e pela atuação de forma regionalizada, que permite a identificação de oportunidades locais e viabiliza a alocação dos recursos de forma mais eficiente, especificamente para ações de integração vertical³¹.

³¹ As ações de integração vertical são caracterizadas pela inclusão de mais um elo na cadeia produtiva de determinado produto agrícola. Como exemplo, cita-se a ação das cooperativas que atuam com abates de aves e quando passam a comercializar cortes específicos e temperados.

Além da representação das cooperativas agropecuárias na economia do Estado, destaca-se também que elas têm focalizado sua atuação mercadológica no mercado externo. De acordo com dados da SECEX/DEPLA (2006), das 79 cooperativas agropecuárias do Estado em atividade nesse ano, 56 comercializaram pelo menos parte de produção no mercado internacional.

A partir dessa informação, é possível realizar três inferências importantes. A primeira refere-se à capacidade das cooperativas em atender às especificações e qualidade dos produtos demandados pelos mercados internacionais. A segunda é que não foram apenas as grandes cooperativas que comercializaram com o mercado externo, 37 delas (66% do total) exportaram valores de até US\$ 10 milhões e 19, valores superiores a esse (SECEX, 2008). A condição apresentada indica que as cooperativas paranaenses têm-se preocupado em direcionar sua atuação para os mercados internacionais, o que reflete o potencial exportador e o desenvolvimento de suas atividades operacionais. E, por último, percebeu-se que o desempenho das cooperativas nos mercados internacionais são advindos da comercialização de produtos com maior valor agregado ou das *commodities* agrícolas, o que representa condição satisfatória de coordenação das cooperativas nas regiões onde estão localizadas, especificamente em termos de captação e comercialização da produção de seus associados.

Embora se tenha verificado que as cooperativas agropecuárias têm tido considerado desempenho mercadológico, tais considerações não permitem avaliação mais precisa do nível de eficiência técnica com que elas têm operado. Desse modo, considerando as pressuposições do modelo com retornos constantes (CCR) e variáveis (BCC), com orientação para produto, foram obtidos os níveis de eficiência técnica e escala para cada cooperativa da amostra. A vantagem do modelo com retornos constante é porque este é mais restrito, o que permite mensurar a eficiência técnica das cooperativas considerando-se as relações de técnicas de produção. Foram classificadas como eficientes as cooperativas que apresentaram escore de eficiência superior a 0,90 e como ineficientes, aquelas com escores abaixo desse valor. A justificativa para tal procedimento é discutida por Ferreira (2005), e deve-se ao fato de que caso exista alguma cooperativa *outlier* dentro da amostra, as classificações não sejam prejudicadas por valores próximos a extremos. Os escores de cada cooperativa são apresentados no Quadro 1A (Apêndice).

A Tabela 8 apresenta as estatísticas descritivas dos escores de eficiência técnica das cooperativas agropecuárias referentes ao ano de 2006. De acordo com os resultados, identificou-se que, das 49 cooperativas pesquisadas, 22 se apresentaram tecnicamente eficientes, o que corresponde a 44,90% da amostra.

Tabela 8 – Escores de eficiência técnica sob os pressupostos de retornos constantes (CCR) e eficiência de escala das cooperativas agropecuárias do Paraná, em 2006

Escores de Eficiência	Retornos Constantes	Eficiência de Escala
Média	0,689	0,888
Mínima	0,131	0,131
Máxima	1,000	1,000
Desvio-padrão	0,249	0,154
N. Cooperativas Eficientes	13	28
(%) da Amostra	26,54	57,14

Fonte: Resultados da pesquisa.

Essa constatação revela que 13 cooperativas têm conseguido alocar, de forma eficiente, seus insumos. A média de ineficiência técnica com retornos variáveis ficou em torno de 0,311 ($1 - 0,689$), o que indica que para as cooperativas ineficientes há a possibilidade de se aumentar em 31,10%, em média, o nível de produto, considerando as proporções de insumos aplicadas.

No que se refere à eficiência de escala, Gomes (2004) afirmou que esta expressa a relação entre as medidas de eficiência técnica sob as condições de retornos constantes e retornos variáveis. Desse modo, quando se analisa a eficiência de escala, está-se verificando as DMUs que operam em escalas ótimas de produção.

A partir, portanto, dos resultados, verificou-se que mais da metade da amostra (57,14%) operava em escala ótima de produção, e 42,86% das cooperativas apresentaram ineficiência de escala. A partir da análise de eficiência de escala, é possível identificar com qual tipo de retorno as cooperativas agropecuárias operavam. A Tabela 9 apresenta os grupos de cooperativas que operavam com retornos constantes, crescentes e decrescentes.

Tabela 9 – Retornos à escala de produção das cooperativas agropecuárias do Paraná, em 2006

Escala de produção	N. de Cooperativas	(%) - Amostra
Retornos constantes	14	28,57
Retornos crescentes	14	28,57
Retornos decrescentes	21	42,85
Total	49	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Conforme apresentado, 14 cooperativas estão operando com retornos crescentes à escala. Esse número indica que 28,57% das cooperativas pesquisadas poderiam aumentar seus retornos operacionais, caso optassem em aumentar sua escala de produção. Essa opção proporcionaria às cooperativas condições de obter melhor utilização de seus insumos, ou seja, estas apresentariam produtividade relativa maior por meio de maior escala de processamento.

As condições encontradas apontam que parte das cooperativas pesquisadas apresenta necessidades de ampliar sua escala de produção para atingir maior nível de eficiência, o que pode ser justificado por dois fatores. O primeiro pode dever-se ao fato de a cooperativa operar abaixo da escala ótima, devido à baixa oferta de matéria-prima por parte dos associados ou, segundo, pela incapacidade financeira de ajustar suas estruturas produtivas aos novos padrões comerciais solicitados pelos mercados de produtos agrícolas.

Gimenes e Gimenes (2006) identificaram que a expansão das atividades das cooperativas paranaenses, especificamente via integração vertical, passa pela necessidade de captação de recursos financeiros de terceiros. No entanto, a maior dificuldade para isso está atrelada à falta de novas formas de capitalização e financiamento. Nesse sentido, verificou-se que a estrutura de capital e financiamento de novos negócios tem-se constituído um dos entraves à eficiência em cooperativas e merece ser analisado sob outras formas e relacionado com a eficiência dessas organizações.

No que tange aos tipos de retornos, verificou-se que 21 cooperativas (42,85% da amostra) operavam com retornos decrescentes à escala, ou seja, elas poderiam apresentar melhores níveis de retorno, caso reduzissem sua escala de produção.

A justificativa para tal realidade pode ser atribuída ao fato de as cooperativas serem amplamente diversificadas, o que faz que estas atuem com grupos de produtos diferenciados, absorvendo a produção dos associados e operando além de sua capacidade normal. Essa prática pode ser tida como uma das finalidades das cooperativas de atender às necessidades de seus associados. Desse modo, como as cooperativas respondem por parcelas significativas da captação e comercialização das principais *commodities* agrícolas do Estado, estas contribuem para viabilizar a produção de seus associados e constituem-se agentes centrais para a coordenação dos principais complexos agroindustriais (como da soja, café, milho, algodão etc.). Tal fenômeno condiciona as cooperativas a absorver grandes volumes de matéria-prima e, conseqüentemente, a operar em proporções superiores à escala ótima. Por fim, 14 cooperativas apresentaram retornos constantes à escala, ou seja, a resposta no nível de produção é proporcional à aplicação dos insumos utilizados.

Para verificar a confiança das estimativas dos escores de eficiência, foi aplicada o procedimento estatístico *bootstrap* para medir a variabilidade dos escores de eficiência estimados. A justificativa para tal procedimento advém da necessidade de se verificar a confiabilidade dos coeficientes estimados por meio da amostragem DEA. A Tabela 10 apresenta a média dos escores de eficiência técnica e de escala e o intervalo de confiança estabelecido para análise.

Tabela 10 – Intervalo de confiança dos escores de eficiência técnica e de escala, em 2006

Escore	Média Observada	Intervalo de Confiança (95%)	
		Mínimo	Máximo
Eficiência técnica	0,689	0,633	0,748
Eficiência de escala	0,888	0,843	0,917

Fonte: Resultados da pesquisa.

A partir de 1.000 interações feitas aleatoriamente foi possível, desse modo, verificar que, sob a condição de 95% de confiança, os escores de eficiência técnica e de escala representam a amostra estudada. Para representar as diferenças dentro dos intervalos de confiança, foram esboçadas as funções de densidade de probabilidade das médias dos escores de eficiência técnica e de escala. A Figura 7 apresenta a distribuição dos escores médios com as respectivas médias observadas.

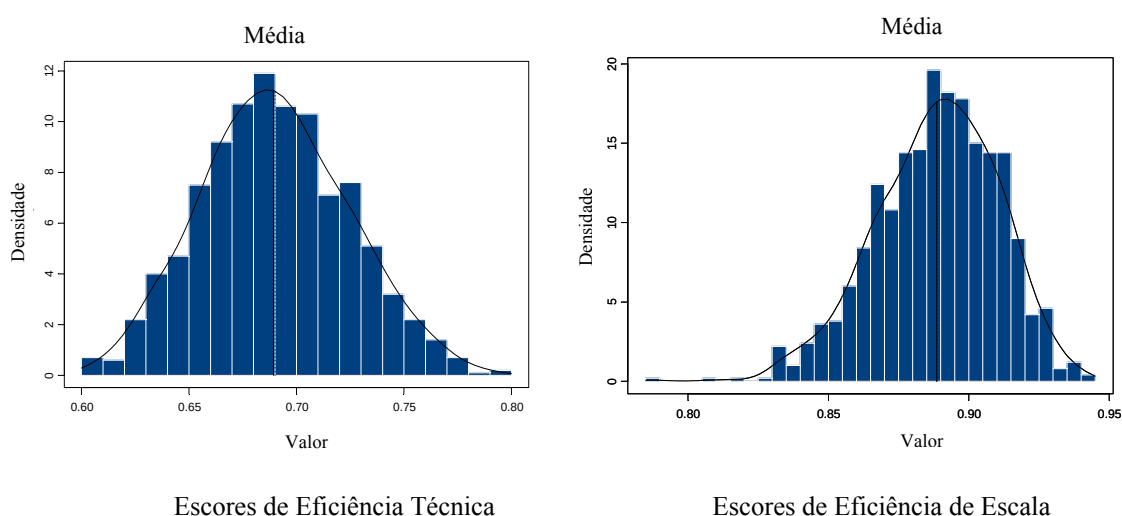


Figura 4 – Distribuição de densidade dos escores de eficiência técnica e de escala.
Fonte: Resultados da pesquisa.

4.2. Análise da eficiência por estratos

Conforme proposto, a seguir são apresentadas as análises de eficiência técnica e de escala dos estratos das cooperativas formados a partir do volume de receita bruta do ano de 2006.

A Tabela 11 apresenta as estatísticas descritivas do estrato I, composto por 18 cooperativas, com receita bruta anual de até R\$10.000.000,00. A média de eficiência técnica das cooperativas agropecuárias pertencentes ao estrato I é de 0,701, apenas 0,012 (1,2%), maior do que a amostra. Entretanto, a média de eficiência de escala (0,861) foi ligeiramente menor no estrato I do que a média da amostra (0,888).

Tabela 11 – Estrato I – Escores de eficiência das cooperativas agropecuárias com faturamento bruto anual de até R\$10.000.000,00, em 2006

Escore de Eficiência	Eficiência Técnica	Eficiência de Escala
Média	0,701	0,861
Máxima	1,000	1,000
Mínima	0,171	0,701
Desvio-padrão	0,307	0,215
N. cooperativas eficientes	07	08
(%) do estrato	38,89	44,44

Fonte: Resultado da pesquisa.

Os resultados indicam que as cooperativas com menor receita bruta têm apresentado nível de eficiência técnica semelhante aos da média da amostra. Em relação à eficiência de escala, embora as diferenças entre as médias não sejam discrepantes, verificou-se que as cooperativas de menor porte apresentam média de eficiência de escala menor, o que pode ser justificado pela maior capacidade das cooperativas de grande porte em operar com economias de escala, acessar múltiplos mercados e, portanto, operar em níveis de produção mais próximos da capacidade instalada.

A Tabela 12 apresenta os escores de eficiência técnica e escala do estrato II, que comporta as cooperativas com receita bruta anual entre R\$10.000.000,00 e R\$50.000.000,00. Nesse estrato, identificou-se que as médias de eficiência técnica e de escala foram superiores aos da amostra.

Conforme exposto, das 17 cooperativas agropecuárias do estrato II, metade apresentou-se tecnicamente eficientes (9 cooperativas), e 11 operaram com eficiência de escala. As cooperativas do estrato II exibiram bom desempenho em termos de escala da produção, pois a média de eficiência de escala apresentou-se alta (0,934), com desvio-padrão menor do que em relação à amostra completa (0,888).

Por último, no estrato formado por 14 cooperativas com faturamento bruto anual superior a R\$50.000.000,00, verificou-se que estas não apresentaram diferenças significativas em relação às cooperativas do estrato II.

Tabela 12 – Estrato II – Escores de eficiência das cooperativas agropecuárias com faturamento bruto anual entre R\$10.000.000,00 a R\$50.000.000,00, em 2006

Escore de Eficiência	Eficiência Técnica	Eficiência de Escala
Média	0,840	0,934
Máxima	1,000	1,000
Mínima	0,362	0,690
Desvio-padrão	0,211	0,094
N. cooperativas eficientes	09	11
(%) da amostra	52,94	64,70

Fonte: Resultado da pesquisa.

A Tabela 13 apresenta os escores de eficiência do estrato III, e percebeu-se que, na média, aquelas classificadas como de grande porte apresentaram médias de eficiência técnica (0,838) e de escala (0,913) próximas às cooperativas do estrato II (0,840 e 0,934), respectivamente. No entanto, verificou-se que os valores mínimos dos escores de eficiência técnica das cooperativas do estrato III são maiores do que os do estrato II, e, em termos de eficiência de escala, as cooperativas do estrato II apresentaram média e coeficiente de valor mínimo maior do que as do estrato III.

Tabela 13 – Estrato III – Escores de eficiência das cooperativas agropecuárias com faturamento bruto anual acima de R\$50.000.000,00, em 2006

Escore de Eficiência	Eficiência Técnica	Eficiência de Escala
Média	0,838	0,913
Máxima	1,000	1,000
Mínima	0,444	0,539
Desvio-padrão	0,190	0,131
N. cooperativas eficientes	06	09
(%) da amostra	42,86	64,29

Fonte: Resultado da pesquisa.

A partir das condições apresentadas, podem-se fazer algumas inferências relevantes entre as eficiências técnica e de escala e o tamanho das cooperativas. A

primeira é que, em valores médios, o nível de eficiência entre as cooperativas dos estratos II e III apresentaram pouca variação, o que desperta para a necessidade de verificar se a média de eficiência técnica e de escala entre estes é estatisticamente diferente, o que está apresentado mais adiante.

A segunda inferência é de que o fato de o valor mínimo de eficiência técnica no estrato III ser maior do que o valor mínimo do estrato II demonstra que as cooperativas de grande porte conseguem obter maiores níveis de eficiência técnica do que as cooperativas menores (estrato II), que apresentaram, na média, escores muito próximos, porém com maior desvio-padrão.

E, em terceiro, percebeu-se que as cooperativas do estrato II apresentaram melhor nível de eficiência de escala. Tal fenômeno pode ser justificado pelo fato de estas operarem mais próximas das escalas ótimas de produção, e as do estrato III operarem além da capacidade ótima. Tais condições podem ser confirmadas pelos retornos à escala das cooperativas, em que se identificou que aproximadamente 46% da amostra operavam com retornos decrescentes à escala.

Embora se tenha feito comparação entre os valores absolutos das médias de eficiência técnica e de escala dos estratos, faz-se importante verificar se estas se diferem estatisticamente entre si.

Para tal, foi feito o teste não paramétrico de *Wilcoxon* de diferenças de médias, que objetiva testar as diferenças entre médias de populações distintas e não possuam distribuição normal. A Tabela 14 apresenta os resultados dos testes.

Tabela 14 – Teste das médias de eficiência técnica e de escala dos estratos de cooperativas agropecuárias, em 2006

Escores	Estratos	Estratos	Sig. (p-valor)
Eficiência técnica	1	2	0,503
		3	0,071*
	2	1	0,503
		3	0,138
Eficiência de escala	1	2	0,443
		3	0,866
	2	1	0,443
		3	0,799

* As médias são diferentes a 5% de significância.

Conforme apresentado, a média de eficiência técnica entre os estratos I e II não foram significativas a 5% (p-valor 0,530), demonstrando que não se pode afirmar que, na média, as cooperativas pertencentes ao estrato I são menos eficientes do que as cooperativas do estrato II, ou seja, as cooperativas agropecuárias desses estratos apresentaram nível de eficiência técnica semelhante. No entanto, comparando as médias de eficiência técnica dos estratos I e III, verificou-se que estas se apresentaram significativas no nível de 5% (p-valor 0,071), ou seja, as médias de eficiência técnica entre esses estratos são diferentes, e, portanto, pode-se afirmar que as cooperativas pertencentes ao estrato III são na média, do ponto de vista técnico, mais eficientes que as do estrato I.

Prosseguindo as análises, entre os estratos II e III identificou-se que as médias entre esses dois grupos não se apresentaram estatisticamente diferentes (p-valor de 0,138), ou seja, a média de eficiência técnica do estrato II não é diferente da do estrato III.

Considerando o valor médio de eficiência técnica do estrato II (0,840) e do estrato III (0,838), poder-se-ia inferir que as cooperativas do estrato II são mais eficientes do que a do estrato III, porém, analisando o valor mínimo do escore de eficiência técnica do estrato III, percebe-se que este é superior aos do estrato II. Desse modo, embora a média do estrato II seja maior do que a do estrato III, os valores dos escores do estrato III são superiores aos do estrato II, e este também apresentou menor desvio-padrão. Portanto, pode-se inferir que, quanto maiores as cooperativas em termos de escala de faturamento, maior o nível de eficiência técnica, ou seja, as cooperativas agropecuárias de maior porte da amostra pesquisada possuíam capacidade de alocar seus recursos de forma eficiente do que as cooperativas menores.

Em termos de eficiência de escala, as médias entre os três estratos não apresentaram diferenças estatísticas, o que permite inferir que, em termos de eficiência de escala, as cooperativas pesquisadas têm operado em escalas de produção relativamente próximas, com destaque para o elevado número de cooperativas que operacionalizavam suas atividades com retornos decrescentes.

Tal constatação é coerente com os resultados expostos na Tabela 4, os quais demonstraram que quase metade das cooperativas pesquisadas apresentaram retornos decrescentes à escala (46% da amostra), ou seja, estas têm operado em escalas de produção superiores às desejáveis. Desse modo, pode-se inferir que tanto as

cooperativas do estrato II, quanto as do estrato III, deveriam reduzir as atuais escalas de produção para aumentar suas eficiências de escala e, conseqüentemente, obter resultados mais satisfatórios em termos de operacionalização de suas atividades.

Nesse sentido, além da relevância de classificar as cooperativas agropecuárias entre eficientes e ineficientes, faz-se também de grande importância identificar os fatores que determinam os níveis de eficiência técnica e de escala, expostos na seção a seguir.

4.3. Fatores associados à eficiência técnica e de escala nas cooperativas agropecuárias do Estado do Paraná

Após a mensuração dos escores de eficiência técnica e de escala, empregou-se a análise discriminante para identificar as variáveis que diferenciaram o grupo de cooperativas consideradas eficientes e ineficientes. Buscando maior rigorosidade, foram utilizados os escores de eficiência técnica do modelo CCR, considerado mais restrito. Dessa forma, no grupo 1 foram classificadas as cooperativas eficientes, totalizando o total de 13 cooperativas e no grupo 2, as ineficientes, sendo 36 cooperativas.

De acordo com Maroco (2003), o primeiro passo é avaliar a qualidade das variáveis para diferenciar as populações pesquisadas. Dessa forma, procedeu-se ao teste de igualdade de médias das variáveis entre os grupos, sendo o objetivo rejeitar a hipótese nula de que as médias das variáveis nos grupos são iguais.

$$\begin{aligned}H_0 &= \text{médias dos grupos são iguais} \\H_1 &= \text{média dos grupos são diferentes}\end{aligned}$$

O resultado do teste foi apresentado na Tabela 15, onde se identificou o p-valor das variáveis inferior ao nível de significância de 10%, rejeitando-se, dessa forma, a hipótese nula de igualdade das médias entre as variáveis nos grupos. A partir dessa condição, assume-se que as variáveis selecionadas diferenciam as cooperativas entre os grupos em eficientes e ineficientes.

Tabela 15 – Teste de igualdade das médias dos grupos de cooperativas

Variáveis	Wilks' Lâmbda	F	df1	df2	Sig.
PMP	0,895	5,497	1	47	0,023
RSV	0,935	3,267	1	47	0,077
RSI	0,919	4,135	1	47	0,048
RPL	0,849	8,380	1	47	0,006
CDG	0,945	2,718	1	47	0,106*
NCDG	0,925	3,837	1	47	0,056

* Significativa a 11%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

O segundo passo é a realização do teste M de Box, que preconiza que as matrizes de variância e covariância das duas populações sejam iguais. O objetivo desse teste é verificar se as matrizes de covariância são homogêneas, e espera-se rejeitar a hipótese nula, conforme apresentado a seguir.

$$H_0 = \text{matrizes homogêneas}$$

$$H_1 = \text{matrizes não homogêneas}$$

A Tabela 16 apresenta os resultados do teste. Conforme exposto, o p-valor (0,061) foi superior a 0,05 –, de forma que não se rejeita a hipótese nula, respeitando-se, assim, a condição de homogeneidade entre as matrizes de variância e covariância.

Tabela 16 – Teste de igualdade das matrizes de variância e covariância

Box's M – F	Aprox.	df1	df2	Sig.
7,908	2,462	3	8505,31	0,006

Fonte: Resultado da pesquisa.

O terceiro teste é o de significância da função discriminante e realizado a partir do determinante da matriz da soma dos quadrados e produtos cruzados dentro dos grupos e, também, do determinante da matriz da soma dos quadrados e produtos cruzados total.

O objetivo do teste é não aceitar a hipótese nula, pois as médias devem ser diferentes para poder diferenciar os grupos. Esse teste é tido como um teste de significância global da função estimada. As hipóteses são:

$$H_0 = \text{média populacional dos dois grupos são iguais}$$

$$H_1 = \text{média populacional dos dois grupos são diferentes}$$

Conforme apresentado na Tabela 17, a hipótese nula não foi aceita (p-valor = 0,002), demonstrando que a função é significativa, ou seja, a função estimada é satisfatória para discriminar as cooperativas agropecuárias entre os grupos.

Para selecionar as variáveis da função discriminante, foi empregado o método *stepwise*. Segundo Hair (2005), esse procedimento consiste em testar, de forma individual, cada variável com a finalidade de identificar aquelas que possuem maior poder de discriminação das observações entre os grupos. Foi considerada a relação de multicolinearidade entre variáveis, não sendo identificados efeitos negativos. O anexo 3 contém a matriz de correlações das variáveis.

A Tabela 17 apresenta, também, os coeficientes da função discriminante e as variáveis determinadas pelo método *stepwise*, as quais foram a de prazo médio de pagamento – PMP e rentabilidade do patrimônio líquido – RSPL.

Tabela 17 – Função discriminante dos grupos de produtores

Função Discriminante (Y)	Constante	PMP	RSPL
	-0,280	- 0,049	0,060
Teste de significância	λ de Wilks	Estatística χ^2	p- valor
	0,757	12,794	0,002

Fonte: Resultados da pesquisa.

Conforme apresentado, os resultados evidenciaram que os fatores que estão mais associados à eficiência nas cooperativas agropecuária paranaenses são aqueles que se referem à aplicação do patrimônio líquido (0,060), que é o montante de capital social mais as sobras líquidas reinvestidas e os prazos médios para pagamento (-0,049).

As condições apresentadas sinalizam que as aplicações de recursos próprios contribuem positivamente para aumentar a eficiência técnica das cooperativas paranaenses, além de representar o maior retorno de seus ativos.

A maior utilização de capital próprio para financiar as operações traz implicações positivas à medida que as cooperativas possam aumentar as aplicações em capital de giro e, assim, reduzir as NCDG e também as despesas com juros de empréstimos de curto prazo.

A segunda implicação importante é que, utilizando fontes de capital próprio, as cooperativas poderão estabelecer ciclos econômicos e financeiros mais dinâmicos e definir estratégias de capitalização que viabilizem a expansão de suas atividades.

De acordo com Chaddad (2007), novas formas de capitalização nas cooperativas agropecuárias passam pelo rompimento do modelo tradicional, que é restrito à integralização de quotas-partes, retenção de sobras e endividamento em bancos.

As alternativas de financiamento por meio de capital próprio fortalecem o argumento de que a perda de eficiência nas cooperativas é devida ao tímido investimento dos cooperados nos negócios das cooperativas. Outra consideração é que o fato de os cooperados possuírem pouco capital aplicado nas cooperativas limita o acesso destas a financiamentos de longo prazo para investimentos.

Zylbersztanj (2002) afirmou que o fato de as cooperativas serem organizações de responsabilidade coletiva as classifica como agentes de risco elevado no mercado de crédito, o que faz com que elas consigam avançar pouco em termos de atualização tecnológica. Dessa forma, no caso das cooperativas agropecuárias paranaenses, para que elas consigam continuar sua trajetória de crescimento e competitividade é necessária maior aplicação em capital de giro próprio, como forma de reduzir as crescentes NCDGs e também como alternativa para novos investimentos.

Conforme apresentado na Tabela 18, as cooperativas do grupo eficiente possuem média de RSPL (34,14) superior ao grupo ineficiente (21,69), reforçando a hipótese de que as cooperativas devem definir políticas de capitalização para seus associados e, também, de reinvestimentos de sobras operacionais, como forma de aumentar sua competitividade nos mercados em que atuam.

Tabela 18 – Média das variáveis entre os grupos de cooperativas agropecuárias do Paraná, em 2006

Variáveis	Grupos 1-Eficiente. 2-Ineficiente	Nº. de Cooperativas	Média das Variáveis
PMP	1,00	13	17,38
	2,00	36	27,75
		49	
RSPL	1,00	13	34,15
	2,00	36	21,69
		49	
RSV	1,00	13	31,00
	2,00	36	22,83
		49	
RSI	1,00	13	31,69
	2,00	36	22,58
		49	
NCDG	1,00	13	31,46
	2,00	36	22,67
		49	

Fonte: Resultados da pesquisa.

Em relação aos prazos de pagamento – PMP, constatou-se que as cooperativas mais eficientes são aquelas que apresentam menores prazos de pagamento. No entanto, poder-se-ia pensar que, quanto maiores os prazos para pagamento, isso simbolizaria maior folga financeira por parte das cooperativas e que estas estariam financiando suas operações com agentes de curto prazo, como fornecedores.

Os fornecedores das cooperativas são, no entanto, os próprios associados, o que justificaria dizer que, quando a cooperativa paga seus fornecedores, está repassando aos associados o valor da produção comercializada e, além disso, recebendo o valor das vendas realizadas a esses cooperados (enquanto clientes da cooperativa).

Essa prática é comum nas cooperativas agropecuárias que financiam, em parte, os custos de seus associados e recebem suas vendas quando estes optam em receber o valor da produção entregue na cooperativa. Essa relação representa triplo papel do associado, que ora é fornecedor, ora cliente e também proprietário.

Outro elemento considerado é que os prazos para pagamento estão relacionados aos ciclos financeiros e econômicos das cooperativas. Dessa forma, o menor prazo para pagamento das contas gera a necessidade de se estabelecer prazos mais curtos para recebimento das vendas, implicando a necessidade de maior dinamismo nos aspectos de produção e giro de estoques.

A Tabela 18 apresenta que o grupo de cooperativas eficientes apresentou média de PMP (17,38) menor do que a do grupo de cooperativas ineficientes (27,75). Esse fato sinaliza que estas necessitam de maior volume de capital de giro para financiarem suas operações. Essa condição pode ser confirmada analisando-se pela média da NCDG das cooperativas eficientes (31,46) maior que o das cooperativas ineficientes (22,67).

Com isso, pode-se inferir que, embora as cooperativas estejam utilizando capital de terceiros para suprir suas NCDGs, essas aplicações têm contribuído para aumentar a eficiência técnica dessas organizações. Segundo Rodrigues e Guilhoto (2007), as cooperativas paranaenses têm conseguido acompanhar o desenvolvimento tecnológico das demais empresas do setor agroindustrial, assim como têm ampliado suas participações de mercado.

No entanto, a crescente demanda por capital de giro, associada a menores prazos de pagamento, pode representar uma condição de risco para cooperativas, à medida que ocorrerem oscilações mercadológicas e as margens praticadas não forem suficientes para custear a utilização do capital de terceiros.

Nesse aspecto, considerou-se a influência da RSV sobre o nível de eficiência técnica das cooperativas, e identificou-se que o grupo de cooperativas eficientes apresentou média de RSV (31,00) superior ao das cooperativas ineficientes (22,83). Dessa forma, verificou-se que a eficiência nas cooperativas paranaenses está relacionada à sua capacidade de gerar resultados por meio de suas vendas, ou seja, das cooperativas pesquisadas, as mais eficientes são aquelas que apresentam melhor relação sobras operacionais/vendas. Assim, percebe-se que as cooperativas mais eficientes conseguem obter melhor combinação de seus insumos e também praticar margens satisfatórias de retorno sobre as operações de vendas.

A situação contrária seria as cooperativas compensarem sua ineficiência operacional praticando margens elevadas, o que também tornaria seus produtos mais caros e reduziriam seu volume de vendas, provocando maior ineficiência. No entanto, os resultados gerados pelos investimentos poderiam reforçar a estrutura de

ativos fixos e ampliar a escala de processamento, melhorando a condição das cooperativas paranaenses.

Nesse sentido, analisou-se o nível RSI nas cooperativas classificadas como eficientes (31,69), superior ao das cooperativas ineficientes (22,58). Dessa forma, pode-se inferir que os investimentos feitos pelas cooperativas paranaenses têm apresentado maior nível de retorno e estes, conferido maior eficiência técnica a estas. No entanto, a NCDG positiva alerta para o fato de as cooperativas estabelecerem políticas de financiamento de suas operações de curto prazo, por meio do capital próprio, de modo que se possa estabelecer uma trajetória de crescimento equilibrada e ascendente das cooperativas paranaenses.

E, por fim, a Tabela 19 apresenta a validação dos resultados da análise discriminante, por meio do sumário de classificação do modelo discriminante. Esse resultado evidencia que cerca de 90% das cooperativas eficientes foram classificadas pela função discriminante de Fisher corretamente no grupo “1”, e cerca de 60% das cooperativas ineficientes foram classificadas corretamente no grupo “2”.

Tabela 19 – Teste de adequabilidade do modelo quanto à classificação das cooperativas agropecuárias nos grupos, em 2006

	Grupos	Previsto		Total*
		Eficientes	Ineficientes	
Unidades originais	Eficientes	12	1	13
	Ineficientes	13	23	36
(%)	Eficientes	92,3	7,7	100
	Ineficientes	36,1	63,9	100

Fonte: Dados da pesquisa.

* 71,4 % das cooperativas agropecuárias foram corretamente classificadas.

A função estimada pode ser, portanto, considerada como importante ferramenta para discriminar as cooperativas pesquisadas entre os grupos preestabelecidos pela abordagem DEA. A partir do modelo de classificação das cooperativas entre os grupos, pode-se afirmar que os fatores mais associados à eficiência dessas cooperativas estão no ciclo financeiro (PMP) e na rentabilidade do capital próprio investido aplicado nos negócios das cooperativas.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

Esta pesquisa teve sua relevância pautada na relação entre as práticas de gestão financeira e a eficiência técnica e de escala das cooperativas agropecuárias do Paraná. O acirramento concorrencial entre as empresas que atuam no agronegócio brasileiro tem exigido maiores níveis de competitividade, principalmente no que se refere às especificações técnicas dos produtos agrícolas, preços e escala de comercialização.

Nesse contexto, as cooperativas agropecuárias brasileiras se depararam com a necessidade de ajustar suas estruturas produtivas às exigências do mercado, aderir novos modelos de gestão de negócios e implantar políticas financeiras que possibilitem alcançar os maiores níveis de competitividade. Portanto, para analisar tal momento vivenciado pelo cooperativismo agropecuário, foram selecionadas as cooperativas do Estado do Paraná, as quais têm desempenhado, ao longo dos anos, importante papel para o desenvolvimento agrícola do Paraná e, especialmente, demonstrado dinamismo empresarial em face das transformações econômicas ocorridas.

Nesse sentido, optou-se pela análise da eficiência técnica, de escala e também de políticas financeiras praticadas por essas cooperativas. A eficiência econômica em cooperativas agropecuárias tem sido foco de diversas pesquisas em diversos países. Conforme apresentado, vários estudos foram feitos envolvendo as cooperativas agropecuárias de países como Estados Unidos, Canadá, Espanha e Brasil, entre outros; e, em sua maioria, foram identificadas características peculiares às

organizações cooperativas, ao perfil de suas políticas de gestão e às estruturas organizacionais existentes.

Em relação às cooperativas agropecuárias paranaenses, foram encontradas características que as diferem das demais cooperativas agropecuárias dos estados brasileiros. A primeira diferença considerada pode ser atribuída ao nível de diversificação de negócios praticados por essas cooperativas. Vários estudos de amplitude mais local têm demonstrado que diversas cooperativas vivenciaram importantes etapas de desenvolvimento organizacional, as quais deixaram de operar apenas com seus negócios iniciais e passaram a atuar com produtos que se apresentavam com maior rentabilidade no mercado. O exemplo disso, podem ser citados os casos de cooperativas que possuíam, na cultura do café, a maior parte de seu faturamento, atualmente representa menos da metade de seus retornos, devido à ascensão da soja nesses mercados.

A próxima consideração a ser feita remete-se à distribuição territorial do Estado, o qual é composto por elevado número de propriedades agrícolas com pequena faixa territorial e poucas, porém grandes propriedades. A desproporcionalidade territorial e econômica faz que os produtores rurais busquem alternativas coletivas para viabilização de suas atividades e constituam cooperativas agropecuárias como forma de inserir nos cenários econômicos globais, bem como obtenham maior rentabilidade de suas atividades. Dessa forma, fatores econômicos como baixo nível de capitalização, reduzida escala de produção e a necessidade de agregação de valor ao seu produto condicionam os produtores rurais a empreender novos negócios nas cooperativas ou obter baixos retornos em suas atividades.

Com isso, as cooperativas agropecuárias do Paraná têm sido de grande importância para viabilizar as atividades econômicas de seus associados, fator esse que torna a análise de sua eficiência essencial para garantir a sustentabilidade do negócio e do desenvolvimento de seus associados.

Para analisar a eficiência e suas implicações nas cooperativas paranaenses, foi utilizada a abordagem determinística Análise Envoltória de Dados – DEA.

Os resultados gerados pela análise DEA apontaram que 26,54% das cooperativas analisadas apresentaram-se tecnicamente eficientes e 57,14% operavam com eficiência de escala. As proporções apresentadas apontaram que as cooperativas agropecuárias necessitavam passar por dois processos importantes. O primeiro refere-se ao aperfeiçoamento de sua estrutura produtiva, de natureza puramente

técnica, que envolve operações organização interna, treinamento de funcionários, máquinas e equipamentos mais modernos e processos de produção mais dinâmicos e com maior produtividade dos insumos disponíveis.

A segunda é dirigida à escala de produção com que as cooperativas têm operado. Conforme identificado, a maioria das cooperativas agropecuárias apresentou retornos à escala decrescentes, ou seja, para que estas pudessem melhorar a produtividade de seus recursos, elas deveriam reduzir os níveis atuais de produção. Essa constatação difere da realidade das cooperativas agropecuárias de leite, sobre as quais estudos de mesma natureza têm demonstrado necessidade de ampliação da escala de produção. No entanto, considerando que o perfil das cooperativas agropecuárias paranaenses de operar com grupos de negócios diversificados, verificou-se que grande parte das cooperativas tem buscado atender à necessidade de seus cooperados e, em razão disso, tem superutilizado suas estruturas produtivas.

A proposta para solucionar tal problema seria a construção de novas plantas de produção ou redução da escala de operação das atuais. No entanto, o pouco montante de capital próprio e as restrições de acesso a capital de terceiros nas cooperativas inviabilizam a realização de novos investimentos e o crescimento de suas atividades.

Considerando as diferenças de tamanho entre as cooperativas, estas foram classificadas em diferentes estratos e foram analisadas as suas respectivas médias de eficiência técnica. Conforme exposto, as cooperativas classificadas do estrato III, que comportava aquelas de maior porte, apresentaram média de eficiência técnica superior em relação às cooperativas dos estratos I e II. A diferença entre as médias de eficiência técnica foram verificadas por meio do teste de *Wilcoxon*. Desse modo, para o grupo de cooperativas pesquisadas o fator tamanho denota que as cooperativas maiores conseguem melhor combinação de seus recursos e atinge maiores níveis de eficiência técnica. Em relação à eficiência de escala, as diferenças de médias entre os estratos não foram significativas, demonstrando que, embora possuam tamanhos diferentes em termos de escala de operação, as cooperativas paranaenses apresentaram, na média, eficiência de escala semelhante.

No que se refere aos fatores relacionados à eficiência nas cooperativas agropecuárias, foi constatado que as cooperativas mais eficientes são aquelas que conseguem obter melhores retornos de sua estrutura de capital próprio (patrimônio líquido).

Essa condição reforça a fragilidade das cooperativas em financiar suas operações com capital próprio, além de contribuir com a suposição de que as cooperativas de grande porte conseguiram ser mais eficientes devido ao maior aporte de capital, o que as permite acessar mais recursos de longo prazo para financiamento que promovam desenvolvimento tecnológico e financiar as operações de curto prazo com o capital de giro próprio.

No aspecto da gestão do ciclo financeiro, as cooperativas deverão promover ajustamento entre os prazos de pagamento e recebimento das vendas, de modo que se possam reduzir suas NCDGs.

A maior rentabilidade dos investimentos reforça a eficiência da estrutura de ativos fixos, no entanto a busca do equilíbrio entre a utilização das fontes de capital, próprio e de terceiros, deve ser almejada por gestores das cooperativas, como forma de garantir a sustentabilidade dos negócios das cooperativas paranaenses ao longo dos anos, além de continuar a exercer o importante papel para o desenvolvimento da economia do paranaense.

6. REFERÊNCIAS

AGUSTINI, C.A. **Capital de giro**: análise das alternativas de financiamento. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ARIYARATNE, C.B. **An analysis of efficiency and productivity of mdwerter agricultural cooperative**. 1997. Dissertação (Mestrado Agricultural Economics). Manhattan, KS, 1997.

BAINBRIDGE, C. **Designing for change**: a practical to business transformation. Wiley, 1996.

BANKER, R.D.; CHARNES, A.; COOPER, W.W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.

BARBETTA, P.A. **A estatística aplicada a Ciências Sociais**. 7. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008.

BARROSO. L.P.; ARTES, R. Análise multivariada. In: REUNIÃO ANUAL DA RBES E SEAGRO, 48./10., 2003, Lavras. **Curso**. Lavras, MG: UFLA, 2003. 155 p.

BATTESE, G.E. Frontier production functions and technical efficiency: a survey of empirical applications in agricultural economics. **Agricultural Economics**, v.7, n. 3/4, p. 185-208, oct. 1992.

BERTON, L.H. A gestão financeira das cooperativas paranaenses. **Revista FAE**. Curitiba/Pr, n. 3, v. 2, p. 39-45, set./nov. 1999.

BIALOSKORSKI NETO, S. **Economia das organizações cooperativas**: uma análise da influência da cultura e das instituições. 178 f. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2004.

BIALOSKORSKI NETO, S. Estratégias e cooperativas agropecuárias. Um ensaio analítico. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE POLÍTICA ECONÔMICA – Cooperativismo e agronegócios. **Resumos...** Viçosa, MG: UFV, 2002.

BIALOSKORSKI NETO, S. Gestão do agribusiness cooperativo. In: BATALHA, M.O. **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 1997. Cap. 10, p. 515-543.

BIALOSKORSKI NETO, S. Um ensaio sobre desempenho econômico e participação em cooperativas agropecuárias. **Revista de Economia Rural**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 1, p. 119-138, 2007.

BIALOSKORSKI NETO, S.; MARQUES, P.V.; NEVES, E.M. **Agribusiness cooperativo, eficiência e princípios doutrinários**. Piracicaba, SP: ESALQ/USP, 1998.

BIALOSKORSKI NETO, S.; NAGANO, M.S.; MORAES, M.B.C. Utilização de redes neurais artificiais para avaliação sócio-econômica: uma aplicação em cooperativas. **Revista de Administração (USP)**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 59-68, 2006.

BRAGA, R. Análise avançada de capital de giro. **Cadernos de Estudo**, São Paulo, FIECAFI, n. 3, p.14-34, 1999.

BRASIL, H.V.; BRASIL, H.G. **Gestão financeira das empresas**: um modelo dinâmico. 4. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001. 163 p.

BRAVO-URETA, B.E. Technical efficiency measures for dairy farms basead ond a probabilistic frontier function model. **Canadian Journal of Agricultural Economics**, v. 34, n. 3, p. 399-415, nov. 1986.

BRESSAN, V.G.F. **Análise de insolvência das cooperativas de crédito rural do Estado de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2002.

BRESSAN, V.G.F.; BRAGA, M.J.; LIMA, J.E. Avaliação das estratégias financeiras em cooperativas de cafeicultores do estado de Minas Gerais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília/DF, v. 40, n. 4, out./dez. 2002.

BROCKETT, P.L.; GOLANY, B.; LI, S. Analysis of intertemporal efficiency trends using rank statistic with am application evaluating the macro economic performance of OECD nations. **Journal of Productivity Analysis**, v. 11, p. 169-182, 1998.

CARVALHO, F.L.; BIALOSKORSKI NETO, S. Identificação dos principais indicadores para avaliação de desempenho financeiro de cooperativas agropecuárias. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Curitiba, Paraná. **Anais...** Brasília: SOBER, 2007.

CHADDAD, F.R. Cooperativas no agronegócio do leite: mudanças organizacionais e estratégias em resposta à globalização. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 9, n. 1, p. 69-78, 2007.

CHADDAD, F.R.; COOK, M. Understanding New Cooperatives Models: an ownership rights typology of cooperatives models. **Review of Agricultural Economics**, v. 26, n. 3, p. 348-360, 2004.

CHADDAD, F.R.; COOK, M.L. Understanding new cooperative models: an ownership-control rights typology. **Review of Agricultural Economics**, v. 26, n. 3, p. 348-360, 2004.

CHARNES, A.; COOPER, W.W.; LEWIN, A.Y.; SEIFORD, L.M. **Data envelopment analysis: theory, methodology, and application**. Dordrecht: Kluwer Academic, 1994. 513 p.

CHARNES, A.; COOPER, W.W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. **European Journal of operational Research**, v. 2, p. 429-444, 1978.

COELLI, T.; RAO, D.S.P.; BATTESE, G.E. **An introduction to efficiency and productivity analysis**. London: Kluwer Academic, 1998. 275 p.

COELLI, T.J. Recent developments in frontier modeling and efficiency measurement. **Australian Journal of Agricultural Economics**, v. 39, n. 3, p. 219-245, 1995.

COOK, M. The future of U.S. Agricultural Cooperatives: a new-institutional approach. **American Journal of Agricultural Economics**, n. 77, p. 1153-1159, 1995.

DEBREU, G. The measurement of productive efficiency. **Econometrica**, v. 19, n. 3, p. 273-292, 1951.

EFRON, B. Better bootstrap confidence intervals. **Journal of the American Statistical Association**, n. 82, p. 171-185, 1987.

ESTELITA LINS, M.P.; MEZA, L.A. (Orgs.). **Análise envoltória de dados**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2000. 232 p.

FAJARDO, S. O novo padrão de desenvolvimento agroindustrial e a atuação das cooperativas agropecuárias no Paraná. **Revista Caminhos de Geografia**, ano 4, v. 17, p. 31-47, fev. 2006.

FARREL, M.J. The measurement of production efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, series A, part III, p. 253-290, 1957.

FARREL, M.J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, series A, part III, p. 253-290, 1957.

FERREIRA, A.A.; REIS, A.C.F.; PEREIRA, M.I. **Gestão empresarial**: de Taylor aos nossos dias – evolução e tendências da moderna administração de empresas. São Paulo: Pioneira, 1997.

FERREIRA, M.A.M. **Fatores internos associados à decisão de diversificação nas cooperativas agropecuárias**. 2002. 88 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2002.

FERREIRA, M.A.M. **Eficiência técnica e de escala de cooperativas e sociedades de capital na indústria de laticínios do Brasil**. 158 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2005.

FERREIRA, M.A.M.; BRAGA, M.J. Eficiência das sociedades cooperativas e de capital na indústria de laticínios. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 61, n. 2, p. 231-244, abr./jul. 2007.

FERREIRA, M.A.M.; GONÇALVES, R.M.L.; BRAGA, M.J. Investigação do desempenho das cooperativas de crédito de Minas Gerais por meio da análise envoltória de dados (DEA). **Economia Aplicada**, v. 11, n. 3, p. 425-445, jul./set. 2007.

FERRIER, G.D.; PORTER, P.K. The productive efficiency of US Milk Processing Co-operatives. **Journal of Agricultural Economics**, v. 42, p.161-173,1991.

FETHY, M.D.; JACKSON, P.M.; WEYMAN-JONES, T.G. Measuring the efficiency of european airlines: an application of DEA and Tobit analysis. **Annual Meeting of the European Public Choice Society**, Siena, Italy, 2000.

FLEURIET, M.; KEHDY, R.; GEORGES, B. **O modelo Fleuriet**: a dinâmica das empresas brasileiras. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2003. 169 p.

FRANCO, H. **Estrutura, interpretação e análise de balanços**. 15. ed. São Paulo: Atlas, 1992. 342 p.

FREIRE, J.E. **Uma abordagem sobre os colaboradores na atual sociedade da informação**. 2000. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos – USP, São Paulo, 2000.

GAVA, E. **Análise da administração de cooperativas agropecuárias e sua influência na formação de capital, Estado do Espírito Santo**. 1972. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1972.

GIMENES, R.M.T.; GIMENES, F.M.P. Cooperativismo Agropecuário: Os desafios do financiamento das necessidades líquidas de capital de giro. **Revista de Economia Contemporânea**, v.10, n. 2, p. 389-410, 2006.

GIMENES, R.M.T.; OPAZO, M.A.U.; GIMENES, F.M.P. Como decidem os executivos financeiros sobre a estrutura de capital em cooperativas agropecuárias. **Revista de Ciências da Administração**, v. 5, n. 9, jan./jul. 2003.

GIMENES, R.M.T.; SOUSA, A.F. Fontes de financiamento das necessidades de capital de giro em cooperativas agropecuárias: Aplicações do modelo dinâmico de análise financeira. **Revista Varia Scientia**, v. 5, n. 10, p. 155-173, 2005.

GIMENES, R.M.T.; SOUZA, A.F. Fontes de financiamento das necessidades líquidas de capital de giro em duas cooperativas agropecuárias. Aplicações do modelo dinâmico de análise financeira. **Varia Scientia**, Curitiba, v. 05, n. 10, p.143-152, dez. 2005.

GITMAN, L.J. **Princípios de administração financeira**. 7. ed. Harbra: São Paulo, 2002. 841 p.

GOLANY, R.; ROLL, Y. An application procedure for DEA. **Omega**, v. 17, n. 3, p. 237-250, 1989.

GOMES, A.P.; BAPTISTA, A.J.M.S. Análise envoltória de dados: conceitos e aplicações. In: SANTOS, M.L.; VIEIRA, W.C. (Eds.). **Métodos quantitativos em economia**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2004.

GOMES, E.G.; MANGABEIRA, J.A.C. Uso de análise envoltória de dados em agricultura: O caso de Holambra. **Engevista**, v. 6, n. 1, p. 19-27, abr. 2004.

GÓMEZ, E.G. Productivital and efficiency analysis of horticultural co-operatives, v. 4, p. 191-201, 2006.

HAIR, J.F.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L.; BLACK, W.C. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HALL, E.H.J. Corporate diversification and performance: an investigation of causality. **Australin Journal of Management**, New South Wales, v. 20, n.1, p. 25-42, jun. 1995.

HOFF, A. Second stage DEA: comparison of approaches modeling the DEA score. **European Journal of Operacional Research**, v. 181, p. 425-435, 2007.

INTERNATIONAL DEA SYMPOSIUM. **Proceedings...** Brisbane, Australia: University of Queensland, 2000.

IUDÍCIBUS, S. **Análise de balanços**. São Paulo: Atlas, 1998. 225 p.

IUDÍCIBUS, S. et al. **Contabilidade introdutória**. Equipe de professores da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

JACKSON, P.M.; FETHI, M.D. **Evaluating the technical efficiency of Turkish commercial banks**: an application of DEA and Tobit analysis. [S.l. : s.n.t.].

JERONIMO, F.B.; MARASHIN, A.F.; SILVA, T.N. A gestão estratégica de sociedades cooperativas no cenário concorrencial do agronegócio brasileiro: Estudo de caso em uma cooperativa gaúcha. **Teoria e Evidências Econômicas**, Passo Fundo, RG, v. 14, n. 26, p. 71-89, 2006.

KANITZ, S.C. Como prever falências de empresas. **Exame**, p. 95-102, dez. 1974.

KANITZ, S.C. **Como prever falências**. São Paulo: McGraw do Brasil, 1978. 176 p.

KASSAI, S. **Utilização da análise envoltória de dados (DEA) na análise de demonstrações contábeis**. 2002. 318 f. Tese (Doutorado em Contabilidade e Controladoria) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

KOOPMANS, T.C. **Activity analysis of production and allocation**. New York: John Willey, 1951.

LINS, M.E. et al. O uso da análise envoltória de dados para avaliação de hospitais brasileiros. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 12, n. 4, p. 985-998, jul./ago. 2007.

LOPES, A.C.V.; MENEZES, E.A. Gestão financeira das cooperativas: aplicação do modelo dinâmico. **Gestão Industrial**, Ponta Grossa, PR, v. 2, n. 2, p.155-173, 2006.

MARINHO, A. Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde nos municípios do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Economia**, v. 57, n. 3, p. 515-534, jul./set. 2003.

MARION, J.C. **Contabilidade empresarial**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 502 p.

MAROCO, J. **Análise estatística com a utilização do SPSS**. Lisboa: Sílabo, 2003.

MARQUES, R.C.; SILVA, D. Inferência estatística dos estimadores de eficiência obtidos com a técnica fronteira não-paramétrica de DEA. Uma metodologia *Bootstrap*. **Investigação Operacional**, n. 26, p. 89-110, 2006.

MATARAZZO, D.C. **Análise financeira de balanços**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 459 p.

MENEGÁRIO, A.H. **Emprego de indicadores sócio-econômicos na avaliação financeira de cooperativas agropecuárias**. 2002. 121 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP, Piracicaba, SP, 2000.

MICHELS, V. Um desafio para as sociedades cooperativas: Evitar as saídas dos associados motivados pela possibilidade de resgate das quotas-partes do capital social. **Informe Gepec.**, v. 12, n. 2, jul./dez. 2007.

MINGOTE, S.A. **Análise de dados através de métodos de estatísticas multivariada**: uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. 297 p.

MORRIS, D. **Reengenharia, reestruturando sua empresa**. São Paulo: Makron Books, 1994.

NILSSON, J. Organization principles for cooperative firms. **Scandinavian Journal of Management**, n. 17, p. 329-356, 1999.

OLIVEIRA JUNIOR, C.C. **Avaliação da eficiência empresarial das Empresas Cooperativas**. 3. ed. Curitiba: Organização das Cooperativas do Paraná, 1991. 80 p. (Série Cooperativismo, 14).

OLIVEIRA, D.P.R. **Sistemas, organização e métodos**. Uma abordagem gerencial. São Paulo: Atlas, 2002. 505 p.

ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS BRASILEIRAS – OCB. **Estatísticas gerais dos ramos em 2005**. Disponível em: <<http://www.brasilcooperativo.com.br/DesenvolvimentodeCooperativas/RamosdoCooperativismo/tabid/80/Default.aspx>>. Acesso em: 04 maio 2007.

ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS BRASILEIRAS – OCB. **Estatísticas gerais dos ramos em 2006**. Disponível em: <www.brasilcooperativo.com.br/Portals/0/documentos/mercados>. Acesso em: 21 fev. 2008.

ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO ESTADO DO PARANÁ – OCEPAR. **Estatísticas das cooperativas do Estado do Paraná**. Disponível em: <www.ocepar.org.br>. Acesso em: 20 out. 2007.

ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO ESTADO DO PARANÁ – OCEPAR. **Manual do banco de dados cooperativo**. Curitiba, 2006.

PENROSE, E.G. **Theory of the growth of the firm**. 2. ed. Oxford: Brasil Blackwell, 1959. 272 p.

PINARE, A.G.V. **Uso da função discriminante linear na classificação dos fatores que determinam o êxodo rural**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA/SUDENE, 1985. 30 p.

PINDYCK, R.; RUBINFELD, D. **Microeconomia**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006. 641 p.

PIRES, A.M.; BRANCO, J.A. Comparação de duas médias: um velho problema revisitado. In: CONGRESSO ANUAL DA SOCIEDADE PORTUGUESA DE ESTATISTICA, 4., 1996, Funchal, Portugal. **Anais...** Funchal, Portugal: SPE, 1996. p. 1-14.

PORTER, P.K.; SCULLY, G.W. Economic efficiency in cooperatives. **Journal of Law and Economics**, v. 30, p. 489-512, 1987.

PRESTANA BARROS, C. Efficiency measurement among hypermarkets and supermarkets and the identification of the efficiency drivers: a case study. **International Journal of Retail & Distribution Management**, v. 34, p. 135-154, febr. 2006.

RESENDE NETO, A.L. **Uma proposta de construção de indicador de performance de fundos de investimento**. 2006. 86 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão Econômica de Negócios) – Faculdade de Ciências Econômicas – FACE, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2006.

RITOSSA, C.M. **A internacionalização das cooperativas agropecuárias**: um estudo multimétodo das cooperativas agropecuárias do estado do Paraná. 2008. 157 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

RODRIGUES, R.L. **Cooperativas agropecuárias e relações intersetoriais na economia paranaense**: uma análise de insumo-produto. 2000. 171 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

RODRIGUES, R. L.; GUILHOTO, J.J.M. Análise setorial e topográfica da estrutura produtiva: As cooperativas agropecuárias no Paraná. **Revista de Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 487-513, jul./set. 2007.

SALANEK FILHO, P. **Capital social e cooperativismo agropecuário no desenvolvimento sustentável local**: uma avaliação da região de atuação da cooperativa Copacol. 2007. 160 f. Dissertação (Mestrado em Organizações e Desenvolvimento) – UNIFAE Centro Universitário, Curitiba, 2007.

SALANEK FILHO, P. Estrutura de capital: Uma Abordagem da Gestão Financeira das Cooperativas Agropecuárias do Estado do Paraná. Curitiba. **RNTI Revista Negócios e Tecnologia da Informação**, Fundação de Estudos Sociais do Paraná, v. 1, n.1, Curitiba, 2006.

SANTOS, A.; CASA NOVA, S.P.C. Proposta de um modelo estruturado de análise de demonstrações contábeis. **RAE-eletrônica**, v. 4, n. 1, art. 8, jan./jul. 2005.

SANVICENTE, A.Z. **Administração financeira**. São Paulo: Atlas, 1999. 288 p.

SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR – SECEX. **Exportação das cooperativas por faixa de valor**. Disponível em: <www.mdic.gov.br/secex>. Acesso em: 15 jan. 2008.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. Valor bruto da produção agropecuária paranaense de 2005. In: GILKA, M.; ANDRETTA, A. C. **Relatório técnico**. Curitiba, 2007. 84 p.

SEXTON, R.J. Cooperatives and the forces shaping agricultural marketing. **American Journal of Agricultural Economics**, Menasha, v. 68, n. 5, p. 1167-1172, dez. 1986.

SOUZA, D.P.H. **Avaliação de métodos paramétricos e não-paramétricos na análise de eficiência da produção de leite**. 2003. 136 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.

SOUZA, G.S. **Funções de produção**: uma abordagem estatística com o uso de modelos de encapsulamento de dados. Brasília: EMBRAPA – Informação tecnológica, 2003. 49 p. (texto para discussão, 17).

SOUZA, U.R.; BRAGA, M.J. Diversificação concêntrica em cooperativas agropecuárias: o caso da COMIGO. **Revista Gestão e Produção**, São Carlos, UFSCar, v.14, n.1, p. 169-179, 2007.

TUPY, O.; VIEIRA, M.C.; ESTEVES, S.N. Eficiência relativa de cooperativas de laticínios. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42., 2004, Cuiabá, MT. **Anais...** Brasília: SOBER, 2004.

TUPY, O.; YAMAGUCHI, L.C.T. Eficiência e produtividade: conceitos e medição. **Agricultura em São Paulo**, v. 45, n. 2, p. 39-51, 1998.

VARIAN, H.R. **Microeconomia**: conceitos básicos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

VASCONCELOS, M.A.S.; ALVES, D. **Manual de econometria**: nível intermediário. São Paulo: Atlas, 2000. 308 p.

VAZ LOPES, A.C.; MENEZES, E.A. Gestão financeira das cooperativas: aplicação do modelo dinâmico. **Revista Gestão Industrial (UTFPR)**, v. 2, n. 2, p. 143-152, 2006.

ZYLBERSZTAJN, D. **Empresas cooperativas**: reestruturação e sobrevivência. São Paulo: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo e Fundação Instituto de Administração, [s.d.], (Relatório de pesquisa/CNPq).

ZYLBERSZTAJN, D. Organização de cooperativas: desafios e tendências. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 23-32, jul./set. 1994.

ZYLBERSZTAJN, D. Quatro estratégias fundamentais para as cooperativas agrícolas: In: BRAGA, M.J.; REIS, B.S. (Orgs.). **Agronegócio cooperativo**: reestruturação e estratégias. Viçosa, MG: UFV, 2002. p. 55-75.

APÊNDICE

APÊNDICE A

Tabela 1A – Escores de eficiência técnica, por DMU, no modelo CCR, com orientação para produto das cooperativas agropecuárias do Estado do Paraná, em 2006

DMU	Escores	DMU	Escores
1	1,000	26	1,000
2	1,000	27	0,860
3	0,515	28	0,858
4	0,898	29	0,781
5	1,000	30	1,000
6	1,000	31	0,899
7	0,863	32	0,999
8	1,000	33	1,000
9	0,880	34	0,807
10	0,996	35	1,000
11	0,802	36	0,876
12	0,933	37	1,000
13	1,002	38	1,000
14	0,529	39	1,000
15	0,913	40	0,998
16	0,839	41	0,933
17	0,998	42	0,131
18	0,998	43	1,000
19	0,771	44	0,854
20	0,784	45	0,763
21	1,000	46	0,926
22	0,997	47	0,849
23	0,997	48	0,923
24	1,000	49	0,824
25	0,871		

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 2A – Escores de eficiência de escala, por DMU, considerando-se orientação para produto das cooperativas agropecuárias do Estado do Paraná, em 2006

DMU	Escores	DMU	Escores
1	0,81	26	0,62
2	0,82	27	0,66
3	0,52	28	0,84
4	0,81	29	0,41
5	1,00	30	1,00
6	1,00	31	0,73
7	0,78	32	0,97
8	0,39	33	0,81
9	0,66	34	0,68
10	0,62	35	1,00
11	0,41	36	0,25
12	0,65	37	1,00
13	0,68	38	1,00
14	0,53	39	1,00
15	0,78	40	0,43
16	0,30	41	0,93
17	0,82	42	0,13
18	0,91	43	1,00
19	0,57	44	0,36
20	0,78	45	0,76
21	1,00	46	0,20
22	0,94	47	0,41
23	0,44	48	0,86
24	0,31	49	0,53
25	0,66		

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 3A – Natureza dos retornos à escala, por DMU, das cooperativas agropecuárias do Estado Paraná, em 2006

DMU	Retorno	DMU	Retorno
1	Decrescente	26	Decrescente
2	Crescente	27	Decrescente
3	Constante	28	Decrescente
4	Decrescente	29	Decrescente
5	Constante	30	Constante
6	Constante	31	Crescente
7	Decrescente	32	Decrescente
8	Decrescente	33	Decrescente
9	Decrescente	34	Decrescente
10	Decrescente	35	Constante
11	Decrescente	36	Crescente
12	Decrescente	37	Constante
13	Crescente	38	Constante
14	Crescente	39	Constante
15	Crescente	40	Crescente
16	Crescente	41	Crescente
17	Decrescente	42	Crescente
18	Constante	43	Constante
19	Decrescente	44	Decrescente
20	Constante	45	Constante
21	Constante	46	Crescente
22	Constante	47	Crescente
23	Decrescente	48	Crescente
24	Decrescente	49	Crescente
25	Decrescente		

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 4A – Teste de diferenças de médias (*Wilcoxon*) das cooperativas agropecuárias do Paraná, em 2006

	PMP	RSV	RSI	RSPL	CDG	NCDG
<i>Wilcoxon</i> (W)	226,000	822,000	813,000	781,000	828,500	816,000
Z	-2,242	-1,766	-1,970	-2,695	-1,620	-1,903
Sig.(p-valor)	0,025	0,077	0,049	0,007	0,105	0,057

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 5A – Matriz de covariância e correlação

Matriz	Variáveis	PMP	RSV	RSI	RSPL	CDG	NLCDG
Covariância	PMP	186,677	-11,628	-38,664	14,670	-21,944	-53,985
	RSV	-11,628	194,957	145,064	92,897	107,906	27,213
	RSI	-38,664	145,064	191,639	125,735	141,329	56,678
	RSPL	14,670	92,897	125,735	176,922	109,439	70,104
	CDG	-21,944	107,906	141,329	109,439	196,920	53,211
	NLCDG	-53,985	27,213	56,678	70,104	53,211	192,537
Correlação	PMP	1,000	-0,061	-0,204	0,081	-0,114	-0,285
	RSV	-0,061	1,000	0,750	0,500	0,551	0,140
	RSI	-0,204	0,750	1,000	0,683	0,728	0,295
	RSPL	0,081	0,500	0,683	1,000	0,586	0,380
	CDG	-0,114	0,551	0,728	0,586	1,000	0,273
	NLCDG	-0,285	0,140	0,295	0,380	0,273	1,000

Fonte: Resultados da pesquisa.