

Uma Análise do Desempenho das Cooperativas de Crédito Rural Brasileiras Segundo Modelo DEA – Análise Envoltória de Dados

Jair Roberto do Nascimento (FEARP-USP) - jr_nasc@yahoo.com.br

Lumila Souza Girioli (USP) - lumila@usp.br

Sigismundo Bialoskorski Neto (FEA-RP) - sigbial@fearp.usp.br

Evandro Marcos Saidel Ribeiro (USP - FEARP) - saidel@fearp.usp.br

Resumo:

Este artigo descreve o desempenho das maiores cooperativas de crédito rural do país em função do tamanho de seu ativo total, com a perspectiva da eficiência segundo a Teoria da Produção, valendo-se da técnica de programação linear Análise por Envoltória de Dados (DEA). Esse instrumento demonstrou-se adequado para a análise de eficiência das cooperativas de crédito rural, na medida em que, a partir dos resultados apurados pode-se considerar políticas administrativas de reorganização interna das organizações. Foram consideradas 4 variáveis contábeis das 20 maiores cooperativas de crédito rural no período de 1995 a 2006, totalizando 960 observações. Os resultados revelam o desempenho de cada cooperativa, bem como a dinâmica de eficiência, durante o período considerado.

Palavras-chave: *Eficiência. Análise Multivariada. Cooperativas de Crédito. Análise Envoltória de Dados.*

Área temática: *Aplicação de Modelos Quantitativos na Gestão de Custos*

Uma Análise do Desempenho das Cooperativas de Crédito Rural Brasileiras Segundo Modelo DEA – Análise Envoltória de Dados

Resumo

Este artigo descreve o desempenho das maiores cooperativas de crédito rural do país em função do tamanho de seu ativo total, com a perspectiva da eficiência segundo a Teoria da Produção, valendo-se da técnica de programação linear Análise por Envoltória de Dados (DEA). Esse instrumento demonstrou-se adequado para a análise de eficiência das cooperativas de crédito rural, na medida em que, a partir dos resultados apurados pode-se considerar políticas administrativas de reorganização interna das organizações. Foram consideradas 4 variáveis contábeis das 20 maiores cooperativas de crédito rural no período de 1995 a 2006, totalizando 960 observações. Os resultados revelam o desempenho de cada cooperativa, bem como a dinâmica de eficiência, durante o período considerado.

Palavras-chaves: Eficiência. Análise Multivariada. Cooperativas de Crédito. Análise Envoltória de Dados.

Área Temática: Aplicação de Modelos Quantitativos na Gestão de Custos.

1 Introdução

O sistema de crédito é um importante componente dos planos de desenvolvimento de um país. No Brasil, o relatório de 2008 do Banco Central (BACEN), informa que o mercado de crédito ao setor privado apresentou-se como um importante elemento indutor da expansão do sistema financeiro, elevando o volume de crédito no país de 32,1% para 34,1% em relação ao Produto Interno Bruto (PIB), entre junho e dezembro de 2007.

Trindade, Ferreira Filho e Bialoskorski Neto (2008) analisam a representatividade das cooperativas no sistema financeiro e afirmam que tanto as cooperativas de crédito quanto os bancos privados nacionais tiveram um aumento proporcional na sua representatividade em nível de ativos, depósitos e operações de crédito do Sistema Financeiro Nacional. Mas os bancos privados nacionais mostraram um maior aumento proporcional, em comparação com as cooperativas de crédito, isto é, enquanto as cooperativas aumentaram a sua participação em 1,19%, 1,07%, e 1,74%, respectivamente, os bancos privados nacionais aumentaram em 4,84%, 8,25%, e 8,97%, respectivamente.

Quando se analisa a participação das cooperativas de crédito no Sistema Financeiro Nacional, Tabela 1, percebe-se que essa participação é relativamente pequena, e que apesar de um aumento proporcional significativo nos últimos anos, a participação ainda é reduzida quando comparada aos bancos privados. Apesar de proporcionalmente essa variação ser muito significativa, a variação absoluta mostra que há ainda margem de crescimento possível.

Em termos de uma análise da importância do cooperativismo, mensurado pela proporção de membros de cooperativas de crédito em comparação com a população ativa, percebe-se que no Brasil em 2006 apenas 2,29% da população economicamente ativa era associada a cooperativas de crédito. Esse número não é expressivo considerando-se os 47,56% no Canadá, 43,39% nos EUA, 18,76% da Costa Rica e mesmo o número médio de todos os países de 7,51%, segundo o World Council of Credit Unions (2007).

Tabela 1 - Representatividade das instituições financeiras em ativos no Sistema Financeiro Brasileiro

Instituição do segmento bancário	1996	2005	Variação Absoluta
Bancos Públicos (+ Caixas Estaduais)	21,92%	5,09%	-16,83%
Banco do Brasil	12,52%	15,36%	2,84%
Caixa Econômica Federal	16,47%	12,05%	-4,42%
Bancos Privados Nacionais	38,28%	43,12%	4,84%
Bancos com Controle Estrangeiro	10,51%	22,89%	12,38%
Cooperativas de Crédito	0,30%	1,49%	1,19%

Fonte: Trindade, Ferreira Filho e Bialoskorski Neto (2008)

Como integrante ativo do sistema de crédito brasileiro, as cooperativas de crédito têm significativa participação nesse cenário, praticando juros mais acessíveis na concessão de crédito, o que a leva a atingir as camadas mais necessitadas do setor produtivo da economia. O relatório do BACEN já citado informa ainda que em 2006 as cooperativas de crédito contavam no país, um total de 1.461 agentes econômicos, e, esse número continuava crescendo.

Sendo assim, o crescimento econômico e financeiro das cooperativas de crédito tem papel relevante no Brasil. O volume de crédito oferecido por esse setor apresenta-se como uma das boas alternativas na aquisição de empréstimos e financiamentos pelos pequenos empresários. Por isso, é de interesse do mercado econômico e do mercado financeiro, avaliar o desempenho desse setor, bem como, também é de interesse da área acadêmica de Controladoria estudar a performance da atuação das cooperativas de crédito na economia regional e nacional.

Ferreira, Gonçalves e Braga (2007, p. 3), destacam que “*as cooperativas de crédito tem sido incentivadas pelas políticas governamentais por contribuírem para a democratização do acesso aos serviços financeiros*”, motivando a citada pesquisa regional, o que não deixa de ser, também, uma justificativa complementar, para o presente estudo de caráter nacional.

Do exposto, questiona-se:

Qual será o desempenho alcançado pelas 20 maiores (em ativo total) cooperativas de crédito rural do país, valendo-se da fronteira de eficiência definida pela Análise Envoltória de Dados ou *Data Envelopment Analysis* (DEA)?

A estrutura básica da pesquisa tem como objetivos principais: i) explorar a noção de eficiência na teoria da produção para avaliar o desempenho das cooperativas de crédito rural; ii) verificar se a maioria das 20 maiores cooperativas de crédito rural está operando na eficiência, segundo o modelo DEA no período de 1995 a 2006.

2 Marco Teórico

Em linhas gerais e perfunctórias o conceito de eficiência da teoria da produção segundo Koopmans (1951), Debreu (1951) e Farrel (1957) relata que o fluxo dos fatores produtivos (terra, trabalho, capital e matérias-primas) define uma função produção, que descreve combinações possíveis que maximizam o produto (output) que pode ser obtido com determinada quantidade necessária de insumo (input), e que se altera com o nível de tecnologia empregada.

A tecnologia de produção, além de representar a transformação do insumo em produto, descreve, também, os retornos de escala, a saber:

- Retornos constantes de escala – um aumento por fator constante em cada insumo conduz a um aumento proporcional na produção;

- Retornos decrescentes de escala – um aumento por fator constante em cada insumo conduz a um aumento menos que proporcional na produção;
- Retornos crescentes de escala – um aumento por fator constante em cada insumo conduz a um aumento mais que proporcional na produção;

O estudo de Koopmans (1951, p.33-97) definiu, a princípio, que no modelo estático de tecnologia da produção, um insumo pode assumir a forma de *fatores primários de produção*, como o trabalho ou a terra, bem como *produtos intermediários* (ferro, aço etc), e a produção assume a forma de *produtos finais*. Sendo, característica do insumo a capacidade de expansão ou redução proporcional constante (*divisibilidade do insumo*), bem como, a escala não negativa. Isso implica retornos constantes de escala para cada insumo individualmente selecionado. Ressaltando, também, que a deseconomia de escala (retornos decrescentes), para o sistema de produção, está relacionada à suposição de *aditividade do insumo*.

Debreu (1951, p.273-292), introduziu na definição de eficiência da teoria da produção, o conceito de quantidade de *insumos não perfeitamente divisíveis* e, por conta disso, o conceito de eficiência por economia de escala (retornos crescentes), bem como a definição da *função distância* para uma relação que mostra o coeficiente de utilização dos recursos do sistema econômico, que: (i) quando se iguala a 1, caracteriza a eficiência e quando é menor que 1 demonstra a ineficiência da economia; (ii) sintetiza o subemprego de recursos físicos, a (in)eficiência técnica de unidades de produção e a (in)eficiência da organização econômica.

Farrel (1957, p.259-263) ampliou o estudo desenvolvido por Debreu (1951) e introduziu o conceito de *eficiência alocativa* (qualidade dos insumos e da gerência desses insumos), definindo, então, a eficiência na teoria da produção como sendo o resultado entre eficiência técnica e eficiência alocativa.

Segundo Tulkens e Eeckaut (1995), *apud* Moita (2002, p. 110), a eficiência de tecnologia de produção define um conjunto produção que descreve uma *fronteira* onde os planos de produção pertencentes ao interior dessa fronteira são considerados ineficientes e os pertencentes à fronteira são eficientes. Moita (2002, p.110) esclarece que a eficiência técnica pode ser calculada segundo *orientação consumo* e *orientação produto*: na primeira, contrai-se o nível de consumo e mantém-se o nível de produto; na segunda, expande-se o nível de produto, sem alterar o nível de consumo.

3 Revisão Bibliográfica

Charnes, Cooper e Rhodes (1978), *apud* Kassai (2002, p.70-71) introduziram o conceito de múltiplos resultados nos estudos de Koopmans (1951), Debreu (1951) e Farrel (1957) e desenvolveram uma técnica de construção de fronteiras e de indicadores de eficiência na produção denominada *Data Envelopment Analysis* (DEA), que se vale do método de otimização de programação matemática para descrever um modelo que atenda a casos com múltiplos produtos/insumos. Este modelo DEA inicial ficou conhecido como CCR, em função das letras iniciais dos nomes dos autores, e descreve a tecnologia da produção com base em retornos constantes à escala de produção, como definido por Koopmans (1951) e parte de Debreu (1951).

Banker, Charnes e Cooper (1984), *apud* Moita (2002, p. 62) generalizaram a formulação inicial da DEA-CCR para que exibissem retornos variáveis à escala de produção. Este, então novo, modelo DEA ficou conhecido como BCC, também, em função das letras iniciais dos nomes dos autores. O modelo DEA-BCC indica a eficiência produtiva tecnológica, distinguindo a eficiência técnica da eficiência de escala, como definido por Koopmans (1951), Debreu (1951) e Farrel (1957).

Segundo Kassai (2002, p.72), se, em uma análise de eficiência de empresas, os planos de produção de cada empresa forem pontos em um gráfico, obtém-se uma representação na qual os pontos são os planos de produção realizados pelas empresas em análise. A curva de produção é formada pelos resultados insumos-produtos das empresas cujo plano de produção não foi superado por nenhuma outra, sendo denominada de *Frenteira de Eficiência* relativa, pois, que está sob as condições de (in)eficiência organizacional econômica como definido por Debreu (1951, p.275), uma situação não-ótima, no sentido de Pareto.

Sinteticamente expressando, as empresas cujos resultados formam a Frenteira de Eficiência servem de *benchmark* para as demais empresas analisadas, cujas decisões administrativas mensuradas e identificadas como ineficientes, após o tratamento e análise dos resultados, poderão ter suas distâncias medidas em relação às decisões das empresas eficientes e essas medidas servirão de base para as melhorias administrativas das empresas consideradas ineficientes.

Li *et al.* (2001) avaliaram o desempenho dos bancos chineses estatais e os de propriedade conjunta chinesa-estrangeira se valeu do conceito de *Frenteira de Eficiência*, que fundamenta a Análise Envoltória de Dados (DEA), para complementar a análise por índices financeiros dos bancos chineses, baseada em dados de 1996 e 1997, contidos nas Demonstrações Contábeis publicadas.

Complementando e não contrariando as conclusões extraídas por conta dos índices financeiros, Li *et al.* (2007, p. 165), avaliaram a *frenteira* formada pelo insumo razão *despesas-por-ativos* e pelo produto razão *receitas-por-ativos*. Sendo que dos 15 bancos comerciais avaliados, distribuídos nos grupos: (1) bancos comerciais estatais, (2) bancos comerciais nacionais de propriedade conjunta e (3) bancos comerciais locais de propriedade conjunta, verificou-se que a *frenteira de eficiência* constituiu-se de 4 bancos de propriedade conjunta chinesa-estrangeira de atuação em caráter nacional, então considerados eficientes por este critério.

No Brasil destaca-se o estudo de Kassai (2002), que apresentou uma contribuição à avaliação do desempenho econômico das empresas por meio da Análise de Demonstrações Contábeis, valendo-se da técnica DEA e utilizando as informações contidas na base de dados de *Melhores e Maiores* de *Fipecafi-Exame*, propôs um modelo estruturado da DEA ao processo de análise das demonstrações contábeis de empresas.

Em relação às cooperativas de crédito, Ferreira, Gonçalves e Braga (2007), buscaram investigar o desempenho das Cooperativas de Economia e Crédito Mútuo do estado de Minas Gerais, com base no conceito de eficiência por meio da DEA, a partir de indicadores contábeis e financeiros de 105 cooperativas de crédito, do ano de 2003. Os autores concluíram que os resultados da pesquisa revelaram a subutilização dos recursos produtivos por parte das cooperativas de crédito.

Vilela, Nagano e Merlo (2007), realizaram a aplicação do método DEA para avaliar o desempenho das Cooperativas de Crédito Rural do estado de São Paulo, demonstrando que as cooperativas que dispunham de maiores volumes de recursos conseguiram obter desempenho superior, no tocante ao seu objetivo de operação (concessão de crédito), revelando, ainda, que a análise envoltória de dados pode ser uma interessante alternativa para a avaliação de desempenho.

Por fim, Guzmán e Arcas (2008), estudaram empiricamente, pela Análise Envoltória de dados, os dados de 247 observações, no período de 2001-2003 que avaliou o desempenho de cooperativas agrícolas de frutas e verduras frescas da Espanha, União Européia, concluindo que as medidas de eficiência obtidas por meio da técnica DEA é um complemento apropriado à análise econômica de cooperativas agrícolas.

Trindade, Ferreira Filho e Bialoskorski Neto (2008) analisam o desempenho das cooperativas de crédito brasileiras, descrevendo a *performance* das 20 maiores cooperativas

de crédito em comparação com os bancos privados nacionais e concluem que os três maiores bancos privados nacionais apresentaram uma evolução positiva das principais variáveis de balanço, sendo que as cooperativas de crédito apresentaram uma queda na taxa de crescimento na maioria das contas, com exceção do aumento da taxa de crescimento do patrimônio líquido.

Essas evidências iniciais também indicam a importância e a necessidade de se avaliar o desempenho das 20 maiores cooperativas de crédito rural por meio do DEA.

4 Metodologia

4.1 Modelo de Pesquisa

Segundo Beuren (2006, p. 76), “no rol dos procedimentos metodológicos estão os delineamentos, que possuem um importante papel na pesquisa científica, no sentido de articular planos e estruturas a fim de obter respostas para os problemas de estudo”. No entanto, sabemos que não existe na literatura contábil uma uniformidade na abordagem das tipologias de delineamento de pesquisa.

Este trabalho será classificado conforme a tipologia proposta por Beuren (2006). Segundo a autora, a tipologia de delineamento da pesquisa está agrupada em três categorias: a pesquisa quanto aos objetivos, quanto aos procedimentos e quanto à abordagem do problema.

Quanto aos objetivos, a presente pesquisa é explicativa, pois visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos.

Quanto aos procedimentos, a pesquisa é experimental, contendo como uma das partes a pesquisa bibliográfica, pois explica um problema a partir de referenciais teóricos publicados em documentos e objetiva recolher informações e conhecimentos prévios acerca de uma hipótese que se quer experimentar. A presente pesquisa experimental manipulará e observará variáveis (dados secundários) por meio do banco de dados do Bacen.

Quanto à abordagem do problema, a pesquisa é quantitativa, pois empregará instrumentos estatísticos com a intenção de garantir a precisão dos resultados e evitar distorções de análise e interpretação, possibilitando uma margem de segurança quanto às inferências a serem feitas.

4.2 Hipóteses

A afirmativa original trabalho é que mais de 50% das cooperativas de crédito rural analisadas foram eficientes no período de 1995 a 2006. Sendo p a proporção das empresas eficientes, então temos as seguintes hipóteses gerais:

$$H_0: p = 0,5$$

$$H_1: p > 0,5$$

4.3 Delimitação

O tema do presente trabalho está inserido na Teoria da Produção, mais especificamente na medida de eficiência baseada na técnica de construção de fronteiras e de indicadores de eficiência na produção denominada *Data Envelopment Analysis* (DEA).

4.4 Amostra e Coleta de Dados

O primeiro passo foi definir a amostra. Utiliza-se um banco de dados primários das 20 maiores cooperativas de crédito rural segundo a *proxy* ativo total, fornecido pelo Banco Central do Brasil.

O período adotado para o trabalho foi o intervalo entre janeiro de 1995 e dezembro de 2006. A parte empírica deste trabalho foi desenvolvida da seguinte forma: todos os cálculos e desenvolvimento do modelo foram feitos na planilha Excel[®] conforme modelação matemática descrita nas Equações 1-4.

A metodologia de cálculo da eficiência foi baseada no método *Data Envelopment Analysis* (DEA), Análise Envoltória de Dados. Essa forma de análise é constituída de um modelo matemático não-paramétrico que define uma superfície linear por partes que se apóia sobre as observações que ficam no topo, em vez de tentar ajustar um plano de regressão, passando pelo centro dos dados (AZAMBUJA, 2002). A Análise por Envoltória de Dados pode ser considerada, portanto, como um corpo de conceitos e metodologias que está incorporada a uma coleção de modelos, com possibilidades interpretativas diversas (CHARNES, COOPER, LEWIN E SEIFORD, 1994, p. 23). Dentre os diversos modelos, os mais utilizados são:

1 – Modelo CCR – Foi desenvolvido em 1978 por Charnes, Cooper e Rhodes. Permite uma avaliação objetiva da eficiência global e identifica as fontes e estimativas de montantes das ineficiências identificadas.

2 – Modelo BCC – Foi criado em 1984 por Banker, Charnes e Cooper. Distingue entre ineficiências técnicas e de escala, estimando a eficiência técnica pura, a uma dada escala de operações, e identificando se estão presentes ganhos de escala crescentes, decrescentes e constantes.

Toda a formulação para os modelos podem ser encontradas no trabalho de Kassai (2002), vale ressaltar aqui a distinção entre a ineficiência técnica total (de escala + técnica) determinada pelo modelo CCR e a ineficiência técnica determinada pelo modelo BCC, conforme figura a seguir:

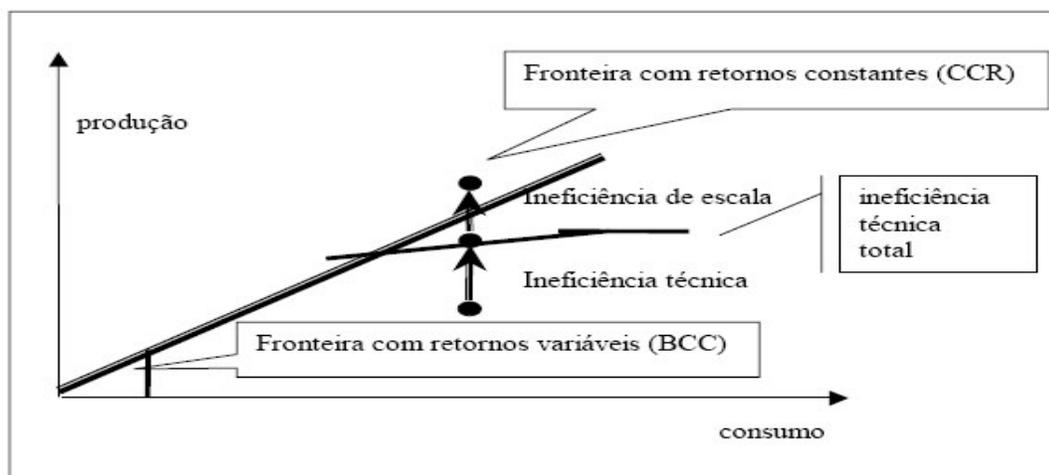


Figura 1 – Fronteiras de produção – modelos CCR e BCC

Fonte: Moita (2002, p. 64)

Os modelos CCR e BCC apresentam regiões de viabilidade distintas. A região viável do Modelo BCC é restringida a combinações convexas dos planos de produção observados, o que é caracterizado pelos retornos variáveis de escala (KASSAI, p. 76).

5 Apresentação e Análise dos Dados

As cooperativas de crédito são empreendimentos econômicos, (formados por associados) que não tem o objetivo de lucros, mas sim apresenta sobras operacionais em um determinado período, que podem ser distribuídas aos seus associados ou investidas no capital social da cooperativa. Essas organizações financeiras, por outro lado, tem um funcionamento semelhante a outras instituições financeiras e podem ser avaliadas pelo seu tamanho tanto em função do ativo total, como da geração e distribuição dos resultados financeiros – sobras.

O seu desempenho pode também ser mensurado, pela sua atividade fim, ou seja, operações de crédito, e pelo lado do esforço produtivo, pelas despesas administrativas diretas e indiretas que nas organizações financeiras mostram fatores da organização produtiva que podem ser considerados como *inputs* para proporcionar os objetivos fins.

Ferreira, Gonçalves e Braga (2007, p. 5) também consideram essas variáveis dentre as variáveis capazes de descrever as operações das cooperativas de crédito, e destacam o total das operações de crédito, as sobras ou perdas operacionais e o ativo das cooperativas, bem como a estrutura administrativa e as despesas que possibilitaram a geração desses resultados.

Para o presente estudo escolheu-se um conjunto de variáveis que pudessem compor a análise da eficiência em cooperativas de crédito rural. Assim tem-se: a) **ativo total**: representando uma *proxy* do tamanho da cooperativa, que conforme Gaver e Pottier (2005), pode ser indicativo de boa situação financeira da instituição; b) **sobras ou perdas do exercício**: representando o resultado global líquido da cooperativa de crédito; c) **despesas administrativas e não administrativas**: despesas são os gastos dos ativos em troca da obtenção de receitas, podendo também estar relacionadas à manutenção da entidade em determinado período, como condição para assegurar sua continuidade; d) **a proporção despesa total/ativo total e receita total/ativo total**: busca introduzir na avaliação da eficiência das cooperativas de crédito um parâmetro de risco da atividade de crédito, medindo a volatilidade da receita e despesa sobre o ativo total no tempo; e e) o **volume de operações de crédito**: representa o principal benefício socioeconômico das cooperativas de crédito.

Os *inputs* iniciais selecionados foram: despesas administrativas, despesas não administrativas, a proporção despesa total/ativo total e ativo total; os *outputs* iniciais selecionados foram: sobras ou perdas do exercício, volume de operações de crédito e a proporção receita total/ativo total. Para avaliar o relacionamento entre as variáveis foi utilizada uma matriz de correlação.

Tabela 2 – Matriz de Correlação entre as Variáveis

	Desp Adm	Desp ã Adm	DT/AT	Ativo Total	Sobras	Vol Op Cred.	RT/AT
Desp Adm	1						
Desp ã Adm	0,653	1					
DT/AT	0,443	-0,199	1				
Ativo Total	0,559	0,801	-0,242	1			
Sobras	0,231	0,775	-0,560	0,708	1		
Vol Op Cred.	0,675	0,890	-0,176	0,766	0,844	1	
RT/AT	0,072	0,149	0,264	-0,256	0,028	0,094	1

Fonte: Elaborada pelos autores

Como se pode observar, a variável despesa total/ativo total foi excluída como *input*, pois apresentou correlações negativas com os *outputs*. Já a variável receita total/ativo total também foi excluída como *output*, pois apresentou baixa correlação com os *inputs*.

Por fim, consideramos no modelo DEA – CCR e BCC orientado ao insumo e ao produto, 2 *inputs* (**despesa administrativa e despesa não administrativa**) e 2 *outputs* (**ativo total e volume de operação de crédito**).

Após a obtenção dos resultados, segundo a Análise Envoltória de Dados, pôde-se distinguir 3 grupos com características relativamente semelhantes entre os membros de cada um desses grupos, a saber:

Grupo 1 – Cooperativas predominantemente eficientes durante o período de 1995 a 2006, segundo modelo CCR orientado ao consumo. No grupo 1 tivemos 3 cooperativas de um total de 20, como observado na Figura 2 abaixo.

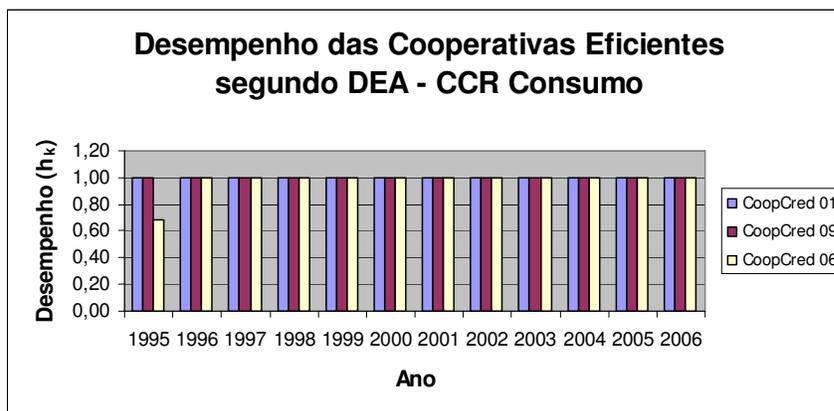


Figura 2 – Desempenho das Cooperativas Predominantemente Eficientes (CCR/Consumo)
Fonte: Elaborado pelos autores

Grupo 2 – Cooperativas predominantemente ineficientes durante o período de 1995 a 2006 segundo modelo CCR orientado ao consumo. Nesse grupo tivemos 2 cooperativas de um total de 20, como observado na Figura 3 abaixo.

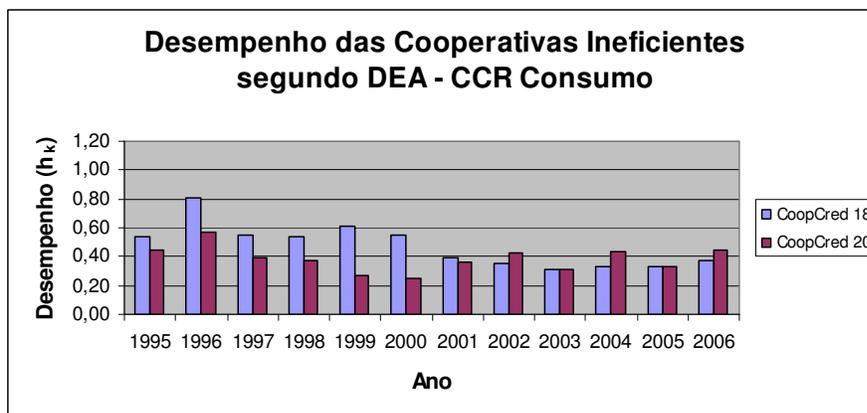


Figura 3 – Desempenho das Cooperativas predominantemente Ineficientes (CCR/Consumo)
Fonte: Elaborado pelos autores

Grupo 3 – Cooperativas que oscilaram entre a eficiência e ineficiência durante o período de 1995 a 2006 segundo modelo CCR orientado ao consumo. Nesse grupo tivemos 15 cooperativas de um total de 20, como observado nas Figuras 4-8 a seguir:

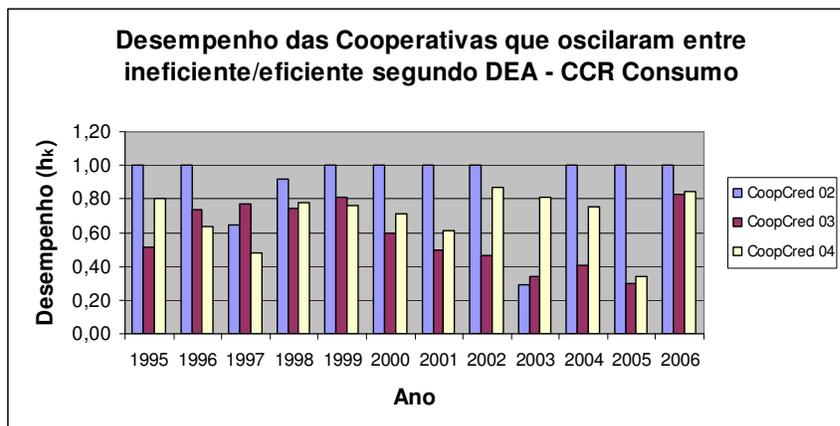


Figura 4 – Desempenho das Cooperativas predominantemente Ineficientes (CCR/Consumo) – parte 1
 Fonte: Elaborado pelos autores

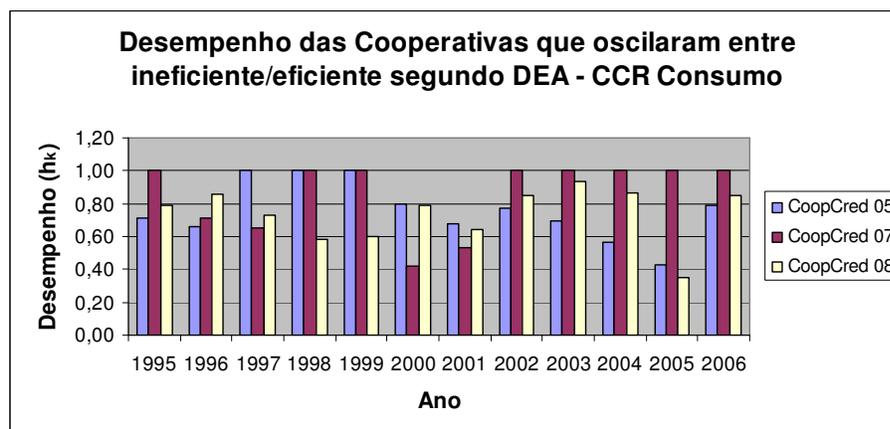


Figura 5 – Desempenho das Cooperativas predominantemente Ineficientes (CCR/Consumo) – parte 2
 Fonte: Elaborado pelos autores

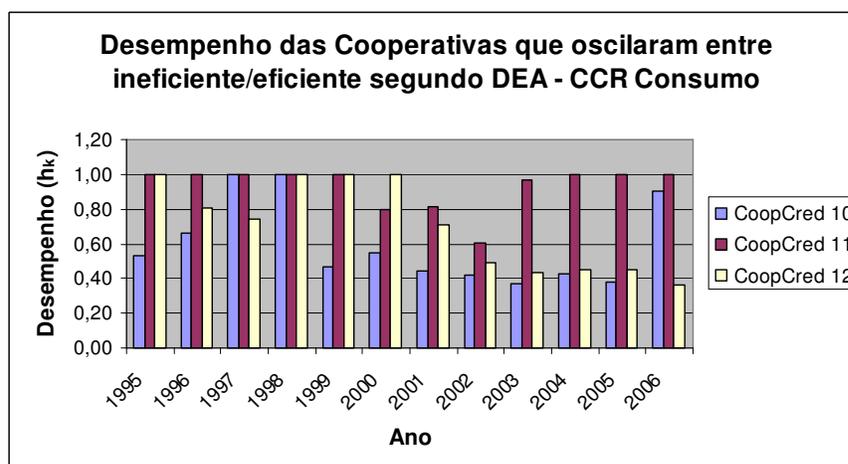


Figura 6 – Desempenho das Cooperativas predominantemente Ineficientes (CCR/Consumo) – parte 3
 Fonte: Elaborado pelos autores

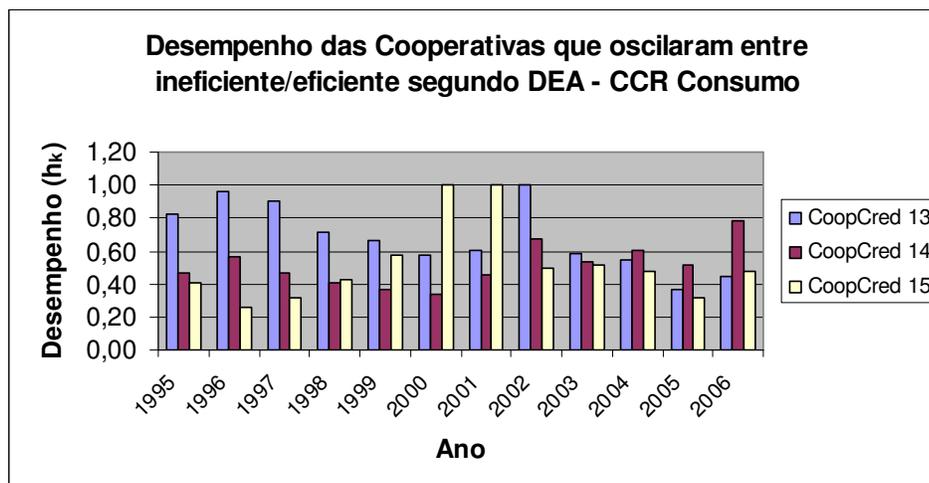


Figura 7 – Desempenho das Cooperativas predominantemente Ineficientes (CCR/Consumo) – parte 4
 Fonte: Elaborado pelos autores

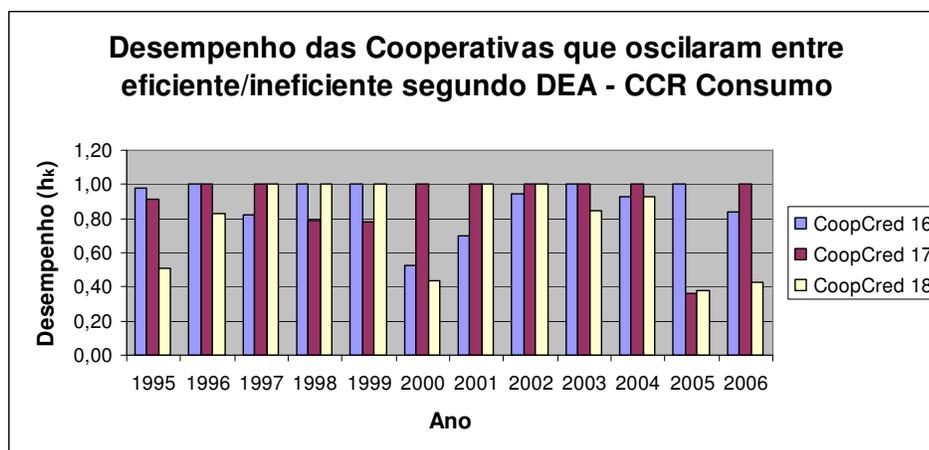


Figura 8 – Desempenho das Cooperativas predominantemente Ineficientes (CCR/Consumo) – parte 5
 Fonte: Elaborado pelos autores

A escolha do modelo CCR deu-se em razão de sua maior precisão na discriminação da eficiência (FERREIRA, GONÇALVES E BRAGA, 2007, p. 12).

Agora, descrevemos algumas minúcias dos resultados individuais de uma entidade do Grupo 1 (cooperativa de crédito rural 09: ccr-09), ou seja, do grupo das cooperativas predominantemente eficientes de 1995 a 2006. A entidade foi escolhida intencionalmente, por se tratar da cooperativa de crédito que se apresenta com o maior Ativo Total da amostra analisada. E, a análise se valerá inclusive do modelo BCC.

A ccr-09 não apresentou variações significativas de desempenho durante o período analisado (1995-2006), mantendo-se em todos os anos na *Fronteira de Eficiência*, (ver Figura 2 para resultados CCR) sendo então um *Benchmark* para outras cooperativas. Contudo, primando pela qualidade da análise avaliar-se-á uma única infinitésima variação que ocorreu nos períodos de 1998 e 1999, períodos nos quais o resultado da análise DEA-BCC Consumo apresentou a referida variação a maior em relação ao resultado da análise DEA-CCR

Consumo que se manteve totalmente estabilizado. A referida variação pode ser observada na Figura 9, na qual também se observa que, o resultado da DEA-BCC Consumo apresentou-se totalmente estabilizado para demais períodos. Da análise pormenorizada dos valores dos *inputs e outputs* dos períodos de 1998 e 1999, bem como dos períodos que os antecedem e dos períodos os sucedem, identificou-se uma elevação diferenciada nesses períodos em relação aos demais no índice da proporção Despesas não Administrativas/Ativo Total. Essa constatação combinada com o conceito das características da DEA-CCR e DEA-BCC permite inferir que a oscilação de eficiência ocorrida deve-se a uma ineficiência técnica (infinitésima) específica do custo de captação da cooperativa analisada, situação essa corrigida nos períodos seguintes.

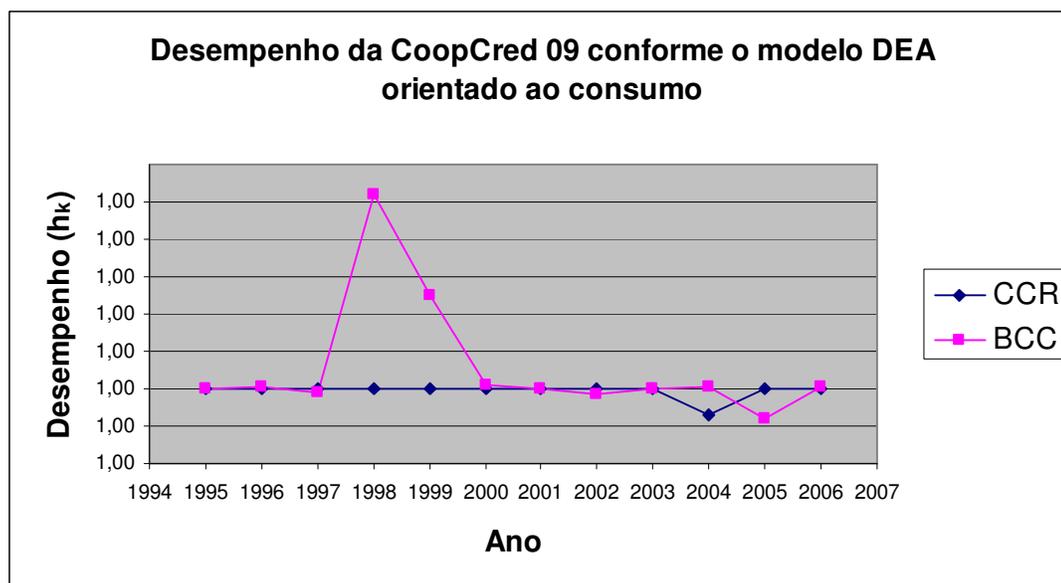


Figura 9 – Desempenho da CoopCred 09 conforme modelo DEA orientado ao consumo
 Fonte: Elaborado pelos autores

O refinamento da análise acima demonstrado pode ser efetuado em relação a cada uma das cooperativas da amostra, inclusive calculando-se as adequações necessárias para uma entidade considerada ineficiente atingir o nível de eficiência de sua unidade de *Benchmark* na fronteira de eficiência.

Como o foco do trabalho é descritivo, ou seja, verificar se a maioria das empresas está operando na eficiência seguindo o modelo DEA, obtivemos para cada ano as proporções de cooperativas eficientes de acordo com a Figura 10.

Observamos uma tendência de melhora da eficiência de 1995 a 1998. Somente a partir de 2000 observa-se um decréscimo na proporção das cooperativas eficientes e essa proporção permanece estável no período de 2000 a 2006.

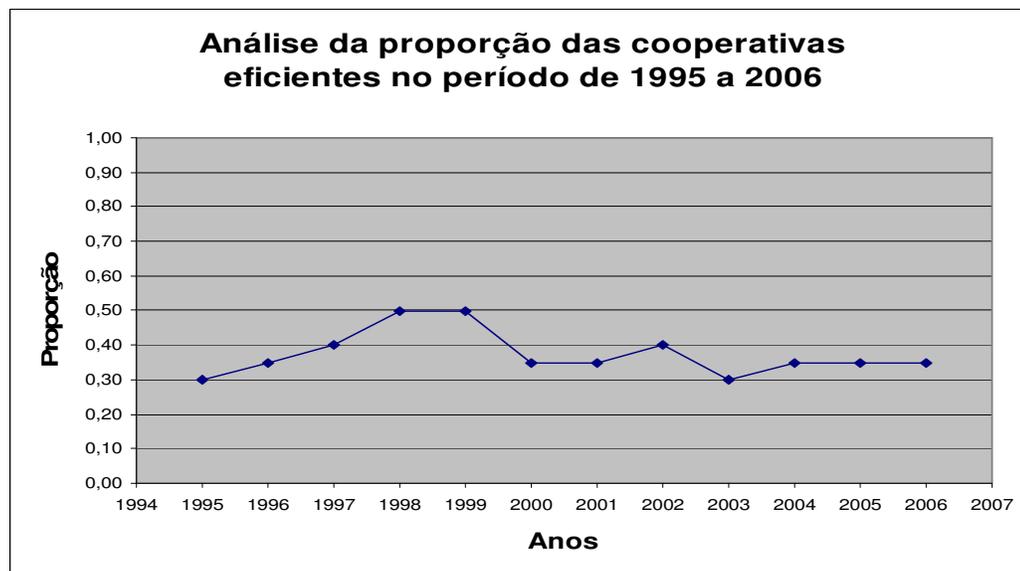


Figura 10 – Análise da eficiência das cooperativas no período de 1995 a 2006

Fonte: Elaborado pelos autores

Diante de todos os resultados apresentados foi conveniente trabalharmos com a série estabilizada, ou seja, consideramos para análise um teste de hipótese as proporções do período de 2000 a 2006. Assim para se testar H_0 e H_1 , previamente definidos, foi necessário realizar um teste de hipótese para cada ano. Este teste visava testar a afirmativa de que a maioria das cooperativas apresenta eficiência. Isto é expresso no teste de hipótese através da hipótese H_1 : $p > 0,5$, pois p é a proporção das cooperativas eficientes. A estatística teste é dada por:

$$Z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{pq}{n}}}$$

sendo: n o tamanho da amostra ou número de tentativas; $\hat{p} = \frac{x}{n}$: proporção amostral; p a proporção populacional; e $q = 1 - p$

O resultado do teste de hipótese para cada ano pode ser observado por meio da análise do *valor-P* obtido para cada ano que pode ser visto na Tabela 3.

Tabela 3 – Valor-P obtido no teste de hipótese para cada ano analisado

Ano	Valor p
2000	0,089856
2001	0,089856
2002	0,185547
2003	0,036819
2004	0,089856
2005	0,089856
2006	0,089856

Fonte: Elaborado pelos autores

Analisando a tabela vemos que a hipótese H_0 é rejeitada ao nível de significância alfa 0,1 para todos os anos, exceto em 2002.

Por outro lado, com o foco apenas nos 7 anos da série estacionária, pode-se formar uma amostra 140 empresas-ano e realizar apenas um teste de hipótese global para essas observações. Após realizar o teste global para o período de 2000 a 2006, concluímos que se rejeita H_1 ao nível de significância alfa 0,01. Ou seja, nesse período de estabilidade de eficiência, observa-se que a maioria das cooperativas não está atuando num nível de eficiência, com base no modelo DEA.

6 Considerações Finais

O objetivo inicial deste estudo fundamentou-se em analisar o desempenho alcançado pelas 20 maiores cooperativas de crédito rural do país, valendo-se da fronteira de eficiência definida pela Análise Envoltória de Dados.

Para todas essas cooperativas foi calculado o desempenho (h_k) segundo o modelo CCR e BCC orientado ao consumo e ao produto no período de 1995 a 2006 totalizando-se aproximadamente 48 cálculos de h_k para cada uma das 20 cooperativas.

Após a análise dos resultados pôde-se distinguir 3 grupos com características relativamente semelhantes: o grupo das cooperativas predominantemente eficientes, das predominantemente ineficientes e daquelas que oscilaram entre eficiência e ineficiência.

A afirmativa original do trabalho foi construída acreditando-se que a maioria (mais de 50%) das cooperativas de créditos analisadas opera na eficiência no período de 1995 a 2006. A afirmativa original foi associada a hipótese $H_1: p > 0,5$, sendo p a proporção das cooperativas eficientes. Dessa forma foi realizado um teste de hipótese de uma afirmativa sobre uma proporção. O resultado do teste de hipótese global para o período de 2000 a 2006, não confirmou a afirmativa original do trabalho, ou seja, rejeitou-se H_1 ao nível de significância alfa 0,01. Assim, nesse período de estabilidade, observa-se que a maioria das cooperativas não está atuando num nível de eficiência com base no modelo DEA.

Um apontamento interessante seria analisar cada empresa ineficiente e propor alterações nos seus insumos e produtos para melhorar seu desempenho em relação à cooperativa que se encontra na fronteira de eficiência e que melhor se apresenta como *benchmark* da cooperativa ineficiente analisada.

É sabido que o setor de cooperativa de crédito possui caráter social e econômico representativo na estrutura de desenvolvimento do país. No entanto, apesar do papel relevante desse segmento na economia, os resultados desta pesquisa sobre esse setor revelaram uma ineficiência próxima de 65% no período de 2000 a 2006.

Assim, conclui-se que há a necessidade de estratégias de custos específicas para as cooperativas de crédito, possivelmente considerando-se estratégias de fusões e aquisições, semelhantes ao setor bancário privado, de forma a propiciar uma melhora em seus índices de performance

Referências

AZAMBUJA, A.M.V. **Análise de eficiência na gestão do transporte urbano por ônibus em municípios brasileiros**. Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis: UFSC, 2002.

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BACEN). Disponível em: <www.bcb.gov.br>. Acesso em: 12 jul. 2008.

BANKER, R. D., CHARNES, A., COOPER, W. W. Some models for estimating and scale inefficiencies. **Management Science**, 30 (9), 1078-1092, 1984.

BEUREN, I. M. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

BIALOKSORSKI NETO, S. **Aspectos econômicos das cooperativas**. Belo Horizonte: Mandamentos, 2006.

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**, 2 (6), 429- 444, 1978.

DEBREU, G.; The Coefficient of Resource Utilization. **Journal of the Econometric Society**, vol. 19, n° 3, July 1951, Chicago.

FARREL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of Royal Statistical Society: Series A**, 120 (3), 253-290, 1957.

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). **Revista Economia Aplicada**, vol. 11, n° 3, , July/Sept. 2007, Ribeirão Preto.

GAVER, J. J.; POTTIER, S. W. The role of holding company financial information in the insurer-rating process: evidence from the property-liability industry. **Journal of Risk and Insurance**, v. 72, n. 1, p. 77-103, mar. 2005.

GUZMÁN, I.; ARCAS, N. The Usefulness of Accounting Information in the Measurement of Technical Efficiency in Agricultural Cooperatives. **Annals of Public and Cooperative Economics** 79: 1 2008, p. 107-131. Received February 2007; final revision accepted October 2007.

KASSAI, S. **Utilização da Análise por Envoltória de Dados (DEA) na Análise de Demonstrações Contábeis**. Tese (Doutorado). Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

KOOPMANS, T. C. An analysis of production as na efficient combination of activities. In Activity Analysis of Production and Allocation, **Comission for Research in Economics**, Monograph n° 13. New York: John Wiley and Sons, Inc, 1951.

LI, S.; LIU, F.; LIU, S.; WHITMORE, G. A. Comparative Performance of Chinese Commercial Banks: Analysis, Findings and Policy Implications. **Review of Quantative Finance and Accounting**, 16, 149-170, 2001.

MOITA, M. H. V. **Um Modelo para Avaliação da Eficiência Técnica de Professores Universitários Utilizando Análise de Envoltória de Dados: o caso dos professores da área de Engenharias**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

REVISTA BALANÇO ANUAL 2007 da Gazeta Mercantil, edição setembro de 2007.

SANTOS, A.; GOUVEIA, F. H. C.; VIEIRA, P. S. Contabilidade das Sociedades Cooperativas – Aspectos Gerais e Prestão de Contas. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

TRINDADE, M.T.; FERREIRA FILHO, F.A.; e BIALOSKORSKI NETO, S. Análise do desempenho financeiro das cooperativas de crédito brasileiras nos últimos 10 anos. **Anais do V Encontro Latino Americano de Pesquisadores da do Comitê de Pesquisa da Aliança Cooperativa Internacional**. Ribeirão Preto. FEA-RP USP 2008. CD-Rom.

TULKENS, H., EECKAUT, P. V. Non-parametric efficiency, progress and regress measures for panel data: methodological aspects. **European Journal of Operational Research**, vol. 80, 1995.

VILELA, D. L.; NAGANO, M. S.; MERLO, E. M. Aplicação da Análise Envoltória de Dados em Cooperativas de Crédito Rural. **Revista de Administração Contemporânea (RAC)**, 2ª Edição Especial 2007: 99-120.

Anexo A – Alguns Aspectos do Cooperativismo

Segundo Santos, Gouveia e Vieira (2008, p. 1-17), a expressão cooperativismo origina-se da palavra cooperação, do latim “cooperari”, que significa “operar conjuntamente. Os autores destacam o movimento dos Pioneiros de Rochdale, Manchester, Inglaterra (1844), como o momento inicial do cooperativismo da forma atual, à época 28 tecelões fundaram a Sociedade dos Probos Pioneiros de Rochdale depois de economizarem durante um ano uma libra cada um e se reuniram segundo os princípios de livre adesão e demissão dos sócios, um voto por pessoa, distribuição de ganhos proporcional às operações realizadas pelos sócios, constituição de fundo para educação dos cooperados, gestão democrática etc.

O cooperativismo se desenvolveu com o tempo e ganhou maior força com a criação da Aliança Cooperativa Internacional (ACI) em 1895, órgão não governamental e independente cuja missão é representar, congregar e defender o movimento cooperativista em todo o mundo.

O sistema cooperativista no Brasil conta com legislação regulamentadora (a Lei 5.764/71, que define a Política Nacional de Cooperativismo e as disposições do Código Civil, Lei 10.406/2002, arts. 1093 e seg.) e, com órgãos reguladores: Banco Central do Brasil (BACEN) – fiscaliza e controla as cooperativas de crédito e as seções de crédito das cooperativas agrícolas mistas; Caixa Econômica Federal (CEF) – fiscaliza e controla as cooperativas de habitação; Ministério da Agricultura – fiscaliza e controla as demais cooperativas; Aliança Cooperativa Internacional (ACI) – que abrange além do Brasil mais 91 países; Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB) – sociedade civil, sem fins lucrativos, que representa os sistema cooperativo nacional; Organização das Cooperativas Estaduais (OCEs) – entidade estadual com as mesmas características da OCB e o Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo (SESCOOP) – que administra e executa o ensino de formação profissional, desenvolvimento e promoção social do trabalhador cooperativista e dos cooperados.

O número de cooperativas do Brasil já chega a 7.672 unidades registradas na OCB até 2007, distribuídas nos seguintes ramos: Trabalho, Agropecuário, Crédito, Saúde, Habitacional, Infra-estrutura, Educacional, Transporte, Consumo, Mineral, Produção, Turismo e Lazer, Especial etc.

Segundo a OCB, em 2006, as cooperativas agropecuárias foram responsáveis por 6% das exportações brasileiras do agronegócio e por cerca de 40% do PIB agrícola.