



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

DANNÚBYA CABRAL SOUSA

**A OTIMIZAÇÃO DOS RESULTADOS ECONÔMICOS PELO SISTEMA DE
COOPERAÇÃO: UMA ANÁLISE NUMA COOPERATIVA DE PRODUÇÃO DA
CIDADE DE CAMPINA GRANDE – PARAÍBA**

**CAMPINA GRANDE
2018**

DANNÚBYA CABRAL SOUSA

**A OTIMIZAÇÃO DOS RESULTADOS ECONÔMICOS PELO SISTEMA DE
COOPERAÇÃO: UMA ANÁLISE NUMA COOPERATIVA DE PRODUÇÃO DA
CIDADE DE CAMPINA GRANDE – PARAÍBA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Contabilidade da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientador: Prof. Dra. Ana Maria da Paixão Duarte.

**CAMPINA GRANDE
2018**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S725o Sousa, Dannubya Cabral.
A otimização dos resultados econômicos pelo sistema de cooperação [manuscrito] : uma análise numa cooperativa de produção da cidade de Campina Grande - Paraíba / Dannubya Cabral Sousa. - 2018.
31 p.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Contábeis) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, 2018.
"Orientação : Profa. Dra. Ana Maria da Paixão Duarte, Coordenação do Curso de Ciências Contábeis - CCSA."
1. Cooperativa. 2. Programação Linear. 3. Gestão contábil.
I. Título
21. ed. CDD 657.48

DANNÚBYA CABRAL SOUSA

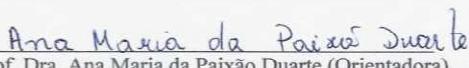
**A OTIMIZAÇÃO DOS RESULTADOS ECONÔMICOS PELO SISTEMA DE
COOPERAÇÃO: UMA ANÁLISE NUMA COOPERATIVA DE PRODUÇÃO DA
CIDADE DE CAMPINA GRANDE – PARAÍBA**


Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Contabilidade da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis.


Área de concentração: Contabilidade para fins decisórios.

Aprovada em: 26/11/2018

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dra. Ana Maria da Paixão Duarte (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Esp. José Luís de Sousa
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Ms. Vânia Vilma Nunes Teixeira
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, por ter concedido sabedoria, paciência, força e coragem para enfrentar todos os obstáculos, que não foram poucos, desta jornada. Principalmente, por nunca me deixar desanimar em meio às dificuldades.

Ao meu esposo, Armando Marques, pelos momentos de compreensão para com minha dedicação aos estudos e não a casa e à família, pelos fins de semana que ficou só com nossa filha para que eu buscase meus resultados hoje alcançados. Aos meus pais, José Dalonio e Genilva Araújo, que me ajudaram a todo momento a alcançar meus objetivos, principalmente pelas horas que necessitei estudar e deixar minha filha com eles, desde seus três meses de idade.

A minha orientadora, Prof. Ana Maria da Paixão Duarte, que além de orientadora se tornou uma mãe, super compreensiva, nos maus momentos de saúde passados e por toda sua atenção prestada a minha pessoa, paciência, persistência e confiança que tudo daria certo.

Ao Prof. Kleber Barros que muito contribuiu com esta produção, com toda sua paciência aplicou a estatística com tamanha dedicação e sutilidade, muito obrigada.

A minha banca examinadora: Vânia, uma linda e doce pessoa, e Zé, assim como o chamamos, professores que sempre contribuíram muito com meus conhecimentos.

Aos demais professores do departamento por seus conhecimentos repassados e pelo incentivo para me tornar uma profissional qualificada e habilitada.

Aos meus amigos que me incentivaram e me motivaram durante esses anos de curso, são tantos que não dá para citar todos. Às minhas companheiras de estudos, de desabafos, de choros e das horas de desespero, Joseane Batista, Bárbara Hanna e Jordânea Maria, que sempre aos seus modos me incentivaram e acreditaram em meu potencial e sempre torceram por mim, e Maysla; sem esquecer delas, que mesmo não estando juntas nessa fase, Raisla e Raquielle, também partilharam bons momentos. Todos vocês contribuíram diretamente para realização deste sonho, obrigada por todos os momentos de alegrias e brincadeiras, e pelo apoio nas horas não tão alegres.

Enfim, a todos que contribuíram diretamente ou indiretamente no desenvolvimento deste trabalho e aos que estiveram ao meu lado durante a realização desse sonho. Meu muito Obrigada!!! Mais uma batalha vencida, que venham as próximas.

LISTA DE FIGURAS

Tabela 1 –	Variáveis de decisão em uma cooperativa	16
Tabela 2 –	Elementos do coeficiente da função objetivo em uma cooperativa	17
Tabela 3 –	Custo unitário (preço de venda) das matérias-primas	18
Tabela 4 –	Otimização dos resultados econômicos (em reais)	20
Tabela 5 –	Produção da cooperativa no ano de 2016	21

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Quantidades de papelão e papel	22
Gráfico 2 –	Quantidades de alumínio e metais	22
Gráfico 3 –	Quantidades de ferro e garrafas pet	23
Gráfico 4 –	Quantidades de plástico e bateria/motores de geladeira	23
Gráfico 5 –	Quantidades de antimônio e karina	24

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1	Cooperativas	11
2.2	Cooperativas e gestão contábil-financeira	12
2.3	Estratégia organizacional e Programação Linear.....	14
3	METODOLOGIA APLICADA	15
3.1	Instrumento de pesquisa.....	15
3.2	Seleção do sujeito da pesquisa.....	20
3.3	Tratamento dos dados	21
4	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.....	24
5	CONCLUSÃO.....	26
	ABSTRACT	27
	REFERÊNCIAS	28
	ANEXO A – Modelo matemático de Programação Linear.....	31

A OTIMIZAÇÃO DOS RESULTADOS ECONÔMICOS PELO SISTEMA DE COOPERAÇÃO: UMA ANÁLISE NUMA COOPERATIVA DE PRODUÇÃO DA CIDADE DE CAMPINA GRANDE – PARAÍBA

Dannúbya Cabral Sousa*

RESUMO

Para aprofundar o conhecimento sobre cooperativa e analisar se o sistema de cooperação otimiza a eficiência dos resultados econômicos, foi selecionado o paradigma quantitativo, baseado no modelo proposto por Gerichhausen et al. (2009), que utiliza Programação Linear para explicar se os recursos aplicados em sistema de cooperação produzem resultados econômicos mais eficientes. Os resultados do trabalho apontam que os resultados econômicos podem ser otimizados com um incremento de R\$ 10.652,05 na receita real, o que representa um aumento de 11,19% na receita de produção anual. Concluiu-se que o regime cooperativo da cooperativa pesquisada não é tão eficiente na otimização dos resultados econômicos, como foi no modelo base. Contudo, o modelo matemático é confirmado parcialmente pela aplicação desse modelo empírico. Essa realidade é consistente com os preceitos da Programação Linear, que fornece informações sobre os níveis ideais de produção, por exemplo, intensificando a coleta de papel, alumínio, metais, ferro e plástico, para que haja um aumento significativo na receita de produção anual, gerando assim seu nível ótimo de recursos econômicos.

Palavras-Chave: Cooperativa. Resultados econômicos. Programação Linear.

1 INTRODUÇÃO

As cooperativas desempenham um grande papel no âmbito do desenvolvimento econômico e social, tendo em vista que elas são organizações constituídas sem fins lucrativos, sem receita própria e se destinam unicamente à prestação de serviços e benefícios aos associados (ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS BRASILEIRAS – OCB, 2018).

Esse desempenho gerado pelas cooperativas impactou o interesse crescente por estas organizações, tanto nos países da América Latina como nos países dos demais continentes (CARDOZO; ARAÚJO; SILVA 2015). Acredita-se que esse interesse deve-se ao fato de que estas organizações têm apresentado capacidade econômica sustentável (BIRCHALL; KETILSON, 2009) melhor do que as empresas capitalistas, mesmo em épocas de crise econômica prolongada (DELBONO; REGGIANI, 2013).

No que tange às cooperativas, a OCB (2018) entende que elas são mais que um modelo de negócio. Elas consistem num sistema de cooperação com filosofia que agrega o

* Aluna de Graduação em Ciências Contábeis na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.
e-mail: dannubya_dan@hotmail.com

desenvolvimento econômico e o social, a produtividade e a sustentabilidade, o indivíduo e o coletivo, equilibrando as melhores oportunidades para todos.

A OCB (2018) relata ainda que, mundialmente, o sistema de cooperação como um segmento organizacional: i) totaliza 2,6 bilhões de cooperativas; ii) alcança aproximadamente 100 países; iii) congrega 1 bilhão de pessoas; iv) gera 250 milhões de empregos; e v) se as 300 maiores cooperativas do mundo formassem um país, essas cooperativas seriam a 9ª economia do mundo. Além disso, uma de cada sete pessoas do mundo estão associadas em cooperativas.

Relativamente ao Brasil, as cooperativas mostram sua força ao se posicionarem no ranking das Melhores & Maiores: as 1000 maiores empresas do Brasil, conforme publicação realizada pela Revista Exame (OCB, 2018a). De acordo com a OCB (2018b), há 6.600 cooperativas e quase 14 milhões de associados em todo o país, em constante crescimento. Contudo, o potencial dessas cooperativas está diretamente relacionado à maneira com que elas lidam com a gestão contábil-financeira.

Desse modo, com este estudo busca-se aprofundar o conhecimento sobre esse modelo de organização, bem como analisar se o sistema de cooperação otimiza a eficiência dos resultados econômicos, a partir das informações provenientes de uma cooperativa do segmento de produção da cidade de Campina Grande – Paraíba.

Neste sentido, vários estudos (ALMADA; SANTOS; CABRAL; PESSOA, 2014; OLIVEIRA; CASAGRANDE JR., 2013; SOUZA; PAULA; SOUZA-PINTO, 2012) apontam o desenvolvimento local e sustentável a partir das atividades desenvolvidas pelas cooperativas. Outros estudos demonstram condições para a sustentabilidade das atividades internas e externas dessas organizações no ambiente em que operam, tais como, a gestão organizacional de cooperativas (ÁLVAREZ; SALAZAR, 2011; BARRA; LADEIRA, 2016; CARDOZO; ARAÚJO; SILVA 2015); a adesão aos padrões internacionais de contabilidade (CARPES; KAVESKI; MARTINS; KLANN, 2013); e a possibilidade de criação de política pública para a agricultura familiar (CAMPELO, 2013).

Em relação à gestão contábil-financeira, Araújo et al. (2015) realizaram um estudo para verificar a percepção dos cooperados diante das informações contábeis fornecidas pelas cooperativas. De acordo com estes autores, os resultados apontam um nível de evidenciação insatisfatório, por parte das cooperativas, na perspectiva dos associados. Entretanto, a gestão contábil-financeira potencializa os recursos, por meio da eficiência nos ganhos; promove a redução dos custos, por meio de melhor poder de barganha na aquisição de insumos; e reduz

os riscos, por meio de ações conjuntas (SEXTON, 1986). Adicionalmente, a informação contábil influencia a tomada de decisão consistente pelos usuários (CPC, 2011), facilitada pela comunicação entre as organizações e os principais interessados (OLIVEIRA; ROSS; ALTIMEYER, 2005).

Como se observa, a literatura aborda, diretamente ou indiretamente, várias condições para a sustentabilidade das cooperativas. Contudo, não foi encontrado nenhum estudo que fizesse referência à gestão contábil-financeira como condição para sustentabilidade destas organizações. Da mesma forma, que não foi encontrado estudo que referisse à eficiência dos resultados econômicos, quando estes resultados forem operacionalizados pelos associados do sistema cooperativo. Por estas razões, surgiu a questão de investigação para este trabalho: o sistema de cooperação otimiza a eficiência dos resultados econômicos de uma cooperativa do segmento de produção da cidade de Campina Grande – Paraíba?

Para dar resposta a esta questão de investigação e atingir o objetivo proposto, pretende-se usar o modelo matemático para acordos cooperativos, desenvolvido por Gerichhausen et al. (2009), baseado em Programação Linear (PL). O estudo alicerça-se nos dados de uma cooperativa do segmento de produção da cidade de Campina Grande – Paraíba. Uma entrevista estruturada foi adaptada a partir das principais decisões do modelo de agricultura familiar em cooperativa, propostas por Gerichhausen et. al. (2009). Os dados empíricos foram provenientes da entrevista realizada em uma cooperativa do segmento de produção.

Assim, com o desenvolvimento deste estudo pretende-se contribuir para as investigações futuras por meio da aplicação de um modelo matemático capaz de observar as principais decisões em cooperativas, permitindo uma compreensão de como os resultados econômicos tornam-se mais eficientes, se forem operacionalizados em regime cooperativo.

Este estudo apresenta-se organizado em cinco seções. Nesta seção de introdução, evidenciamos o enquadramento teórico, a problemática e a estrutura do estudo. Na seguinte seção, fornecemos a fundamentação teórica. Na seção número três, descrevemos a metodologia aplicada. Na quarta seção, apresentamos a interpretação dos resultados de nossa análise. E por último, na quinta seção, apresentamos as conclusões, as implicações, limitações e sugestões para pesquisas adicionais extraídas deste trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Cooperativas

De acordo com Singer (2002, p. 24) “a economia solidária veio logo depois do capitalismo industrial, como reação ao espantoso empobrecimento dos artesãos provocado pela difusão das máquinas e da organização fabril”. Assim, surgiram, as premissas das primeiras cooperativas idealizadas pelo britânico Robert Owen, proprietário de uma tecelagem em *New Lanark*, que limitou a jornada de trabalho, proibiu o emprego de crianças e construiu escolas para elas.

O sucesso dos lucros e das produtividades dessas cooperativas tornou-se objeto de admiração pelos empresários e pelo governo britânico em meados de 1815, período de grande depressão econômica na Europa. Neste sentido, o governo britânico passou a investir em terras para construções de aldeias cooperativas, ao invés de proporcionar fundo de sustento aos pobres. Este investimento permitiu que as mais de 1.200 pessoas que viviam nas aldeias trocassem a produção entre elas e, da mesma, reinvestissem os lucros, tornando o governo britânico o revolucionário do cooperativismo (SINGER, 2002).

Logo depois, em 1844, com fundamento no estatuto da cooperativa de consumo de Rochdale, o cooperativismo seguiu preceitos designados de “regras de ouro”, quais sejam: i) controle democrático; ii) adesão livre; iii) juros limitados ao capital; iv) devolução do excedente ou retorno sobre as compras; v) vendas à vista; vi) fomento do ensino em todos os graus; vii) neutralidade política, religiosa e social. (PORTAL DO COOPERATIVISMO FINANCEIRO – COOP, 2018). Neste cenário, as cooperativas expandem-se mundialmente; porém, de início, com poucos associados.

No Brasil, as cooperativas tiveram origem em 1902 no Rio Grande do Sul. Nas décadas de 30 a 50 foram criadas cerca de 1.200 cooperativas de crédito (ALIANÇA COOPERATIVA INTERNACIONAL – ACI, 2018). Em 1969, surge a OCB, sociedade civil e sem fins lucrativos, com neutralidade política e religiosa, representante e defensora dos interesses do cooperativismo nacional. Além disso, em 1971 foi sancionada a Lei nº 5.764, de 16 de dezembro, que define a Política Nacional de Cooperativismo (PNC) e institui o regime jurídico das sociedades cooperativas.

Neste normativo ficou estabelecido que “a atividade decorrente das iniciativas ligadas ao sistema cooperativo, originárias de setor público ou privado, isoladas ou coordenadas entre si, desde que reconhecida seu interesse público” deve estar compreendida no PNC (Art. 1º da

Lei nº 5.764/71). Pelos motivos anteriores e por esta razão, a sociedade cooperativa é uma associação de pessoas com projetos e objetivos em comum para satisfação de suas necessidades econômicas, sociais e culturais, por meio da coletividade, com administração própria baseada em valores de ajuda mútua (ACI, 2012).

Neste processo de formação das cooperativas, Young (2008) aponta que elas podem ser classificadas como: i) singulares, com até 20 pessoas físicas; ii) centrais ou de federação de cooperativas, constituídas de no mínimo 3 singulares; iii) confederações de cooperativas, quando constituída de ao menos 3 cooperativas centrais do mesmo ramo ou de ramos diferentes.

As cooperativas são ainda segmentadas, de acordo com o objetivo ou com a natureza da atividade desenvolvida, em i) consumo; ii) produção; iii) crédito; iv) mistas; v) trabalho; vi) habitacionais; vii) agropecuária; viii) educacionais; ix) médicas; e, x) sociais (ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO PARANÁ – OCEPAR, 2018).

Assim, com base nesta breve resenha histórica sobre a origem e formação das cooperativas, nós apresentaremos, na seção seguinte, estudos sobre a gestão contábil-financeira que se relacionam com este segmento de organização.

2.2 Cooperativas e gestão contábil-financeira

De acordo com Ferronato (2011), o microempresário transfere o controle fiscal e financeiro para o contador e conduz o negócio sem se preocupar com um modelo de gestão e muito menos se o modelo de gestão é suportado pela informação contábil.

Neste cenário, a gestão contábil-financeira como ferramenta que minimiza a fragilidade gerencial tangencia a atividade negocial do microempreendedor, fazendo com que muitas decisões sejam tomadas sem o suporte que a Contabilidade oferece. Como exemplo, tem-se o cálculo dos índices por meio de dados extraídos das demonstrações contábeis, que se estruturam nos níveis ciclométricos, econômicos e financeiros.

O nível ciclométrico é utilizado para medir o quanto as contas circulantes giram ou se renovam, durante determinado período de tempo (FERRONATO, 2011). O nível econômico tem por suporte máximo a Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) e a prática de avaliação do lucro de cada período, a partir da lucratividade, rentabilidade dos capitais próprios e o retorno do investimento. O nível financeiro tem o objetivo de examinar a situação financeira das microempresas, partindo do balanço patrimonial, focando nos índices de solvência e endividamento, liquidez, grau de imobilização e margem de garantia aos capitais

de terceiros (FERRONATO, 2011). Segundo Ferronato (2011), a capacidade gerencial é um dos alicerces de sucesso destas pequenas empresas.

Noutro estudo, Bryer (2014a) desenvolveu uma análise que implicou práticas contábeis como representações conscientes da ação intencional, a partir dos aspectos sociais diferenciados e contraditórios da lucratividade. O autor traçou o envolvimento de práticas contábeis dentro da dinâmica colaborativa que transformou uma estrutura organizacional hierárquica, em uma cooperativa de trabalhadores, que manifestou noções predominantes de identidade e de coletivismo por meio das relações com grupos sociais de base orientados por novos propósitos e valores.

De acordo com Bryer (2014b), as relações recíprocas entre os níveis de atuação dos atores em ações associativas mais amplas e seus graus de participação no orçamento causaram expansões gradativas na pluralidade ontológica, movendo os atores das cooperativas de trabalhadores para além de suas tensões particulares e conflitos estruturais mais amplos, contribuindo, dessa forma, para a literatura contábil interpretativa estrutural e pós-estrutural através de componentes históricos, construtivos e participativos.

Nesta mesma linha de raciocínio, por meio de um estudo de caso longitudinal realizado no grupo cooperativo Rabobank, Van der Steen (2011) observou que as representações cognitivas, da rotina estudada, proporcionaram uma base temporariamente estável para a rotina.

Hofer et al. (2010) fizeram uma abordagem sobre o gerenciamento estratégico de custos na cadeia de valor do leite das cooperativas de produtores, mostrando que todas as etapas da cadeia de valor geram lucros do produtor para o distribuidor, sendo que a parte do produtor é menor. Estes autores concluíram que as indústrias de transformação contribuem com a maior parcela do preço final ao consumidor.

Costa e Stöberl (2016) analisaram a gênese da institucionalização da ação política do cooperativismo rural no Paraná, sendo uma das formas de representação política empresarial no Brasil, a partir de documentos e entrevistas, acerca da criação da OCEPAR, em 1971, evidenciando as particularidades históricas e legais do cooperativismo e as importantes relações entre cooperativismo e interesses empresariais no Brasil.

Gerichhausen et. al. (2009) desenvolveram um modelo quantitativo para analisar o sistema de cooperação entre as famílias de produtores rurais, com diferentes tipos de cooperação. Neste modelo, a Programação Linear fornece informações sobre os níveis ideais de produção e de receita, através de função de custo de transação. Esta função é usada para

contabilizar os custos de cooperação, sendo provável que os custos de transação sofram alterações de acordo com o número de famílias participantes, área total de cultivo e heterogeneidade de recursos dos agricultores cooperantes. Ao utilizar um exemplo empírico do norte da Nigéria, Gerichhausen et. al. (2009) verificam que a cooperação entre os agricultores que compartilham recursos complementares gera as maiores receitas.

Dentro deste contexto é que se insere o presente estudo, visando analisar se o sistema de cooperação otimiza a eficiência dos resultados econômicos, a partir das informações provenientes de uma cooperativa do segmento de produção da cidade de Campina Grande – Paraíba. Este estudo é fundamentado no modelo matemático proposto por Gerichhausen et. al. (2009) para acordos cooperativos, baseado em programação linear, e que também é muito utilizado em estratégias organizacionais, como revelam os estudos apresentados na seção seguinte.

2.3 Estratégia organizacional e Programação Linear

A Programação Linear é um método matemático, que possui muitas variáveis em interação e é importante para a solução de problemas empresariais quando os recursos são limitados, quer seja aumentando os lucros ou diminuindo o custo (ROSA; COSTA, 2013). Assim, ela se tornou uma técnica empregada na Pesquisa Operacional para solucionar problemas relacionados a recursos escassos ou limitados que precisam ser usados de forma ótima (RAGSDALE, 2009).

Chagas e Nossa (1998) focalizaram na técnica de Programação Linear utilizada no cotidiano dos profissionais que utilizam a Contabilidade para fins decisórios. Esta técnica é uma grande aliada dos profissionais de contabilidade, pois possibilita o conhecimento de informações relevantes e dinâmicas com rapidez, eficiência e eficácia.

Tostes (1996) traz em seu artigo um exemplo prático da Programação Linear para maximizar a margem de contribuição total da divisão de plásticos de uma empresa e determinar se compensa (ou não) aumentar a capacidade de produção. Além disso, a Programação Linear mostra como identificar e mensurar o custo de oportunidade na produção atual ou na inclusão de uma outra linha de produção.

Para Scalabrin et al. (2006), o mercado consumidor tem levado as empresas a um processo constante de mudanças, exigindo cada vez mais produtos de qualidade e com menor custo. A reação das empresas é buscar melhorar processos e capacitar pessoas, tornando vital

tirar maior proveito de todos os recursos disponíveis na organização, otimizando a utilização, controlando e reduzindo custos, aumentando a eficácia e maximizando os resultados.

Neste cenário, a Programação Linear, através da função Solver, associada aos conceitos da Teoria das Restrições, apresenta uma série de informações estratégicas que possibilita ao gestor escolher o melhor produto a ser produzido no mesmo processo, decidir lançar um novo produto, incentivar a venda dos produtos existentes, aceitar ou não uma encomenda especial, dentre outras.

Diferentemente dos aspectos identificados nos estudos anteriores, ainda não há estudos que analisaram se o sistema de cooperação otimiza a eficiência dos resultados econômicos em cooperativa de produção. Assim, caracteriza-se a relevância e a originalidade do presente estudo, por se tratar de uma modalidade de organização que impacta o interesse crescente no mercado, visto que o estudo base que irá fundamentar este estudo se deu num sistema de cooperação de produtores rurais. Nosso pressuposto é de que o sistema de cooperação leva ao uso mais eficiente dos recursos, conseqüentemente, o resultado econômico da produção em cooperativa deve aumentar.

3 METODOLOGIA APLICADA

Para analisar se o sistema de cooperação otimiza os resultados econômicos foram selecionados o paradigma quantitativo e a abordagem descritiva, baseados no modelo proposto por Gerichhausen et al. (2009), que utiliza a Programação Linear para explicar se os recursos aplicados em sistema de cooperação produzem resultados econômicos mais eficientes.

3.1 Instrumento de pesquisa

O instrumento de coleta de dados utilizado foi uma entrevista estruturada com base nos dados adaptados do plano de cooperativa do segmento de produção agrícola desenvolvido por Gerichhausen et al. (2009). De acordo com Gil (2009, p. 109), a entrevista estruturada é uma “técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas, com o objetivo de obtenção dos dados que interessam à investigação (...) Enquanto técnica de coleta de dados, a entrevista é bastante adequada para a obtenção de informações.”

As perguntas da entrevista elaborada estão relacionadas com os dados adaptados do sistema de cooperação, tais como: variáveis de decisão; coeficiente da função objetivo;

quantidade de recursos; e matriz de produção, desenvolvido por Gerichhausen et al. (2009), e foi validada por um professor da área de estatística. Neste trabalho foram aplicadas apenas as variáveis de decisão e o coeficiente da função objetivo nas perguntas descritivas.

As variáveis de decisão estão dispostas na Tabela 1 e os elementos do coeficiente da função objetivo estão dispostos na Tabela 2, respectivamente.

Tabela 1 – Variáveis de decisão em uma cooperativa

Tipo de variáveis de decisão	Descrição das decisões
i) Decisão de produção	Matéria-prima/ gastos com o espaço de funcionamento e armazenagem/ mão-de-obra.
ii) Decisão de consumo	Despesas aplicadas a produção/ Insumos para os produtos.
iii) Decisão de mercado	Vendas/ Financiamento ou empréstimo/ Mão-de-obra.

Fonte: Adaptada de Gerichhausen et al. (2009).

Relativamente às variáveis de decisão, apenas a decisão de produção foi a mais observada, tendo em vista que as demais decisões de consumo e de mercado são deficitárias para o sujeito pesquisado.

A decisão de produção foi definida em função da matéria-prima, dos gastos com espaço de funcionamento e armazenagem e mão-de-obra. A matéria-prima foi agrupada e distribuída na seguinte ordem de produção: papelão, papel, alumínio, metais, ferro, garrafa pet, plástico, bateria/motores, antimônio e karina, incluindo a área de produção e armazenagem.

Já os gastos com funcionamento, tais como: água, luz e energia e afins são baixos, além disso, não foi possível identificar a porcentagem desses gastos devidamente relacionados com a matéria-prima. Só faz sentido considerá-los como variáveis se for possível cortá-los, aumentá-los ou diminuí-los, de modo que isso tenha influência na produção.

A mão-de-obra (capital humano) foi desconsiderada (alternativamente, foi considerado constante) uma vez que não foi possível identificar a quantidade de pessoas envolvidas em cada produto, devido todos trabalharem igualmente em todos os produtos. Esta simplificação seria inválida se ficasse comprovado que os associados trabalham de forma especializada e que os mesmos pudessem receber diferentes vantagens conforme o produto trabalhado.

Com relação aos elementos do coeficiente da função objetivo, foi definido que a Receita de produção atual é igual a produção total multiplicada pelo custo da produção total

(avaliada ao preço de mercado), conforme a Tabela 2, a seguir apresentada. Esses elementos também correlacionam-se com as variáveis de decisão dispostas no modelo de Programação Linear (PL).

Tabela 2 – Elementos do coeficiente da função objetivo em uma cooperativa

Tipos de elementos	Descrição dos elementos
i) Produção total	Produtos /Quantidade produzida
ii) Custo da produção total (avaliada ao preço de mercado)	MP + MOD + CI
$i * ii = \text{Receita de produção anual}$	

Fonte: Adaptada de Gerichhausen et al. (2009).

No modelo de Gerichhausen et al. (2009), o coeficiente da função objetivo, tais como: margem bruta, lucro, entre outros, depende ainda das restrições para subsistência do agregado familiar, incluídas no modelo para garantir o consumo. Neste trabalho foram adaptadas as restrições aos limitadores (mínimo e máximo) da produção de cada produto. Além disso, o sujeito pesquisado não possui investimentos, nem tão pouco reinvestimentos, nem empréstimos a serem pagos, pois em sua composição não houve aplicação de recursos e os bens que auxiliam na produção (carro e prensa são da rede de cooperativas do Estado e doada, respectivamente).

Finalizadas as descrições do instrumento de coleta de dados adaptados e necessários para o desenvolvimento deste trabalho, na seção seguinte procede-se a descrição analítica do modelo matemático da Programação Linear que suportará a aplicação empírica do presente trabalho.

3.2 Modelo matemático de Programação Linear

De acordo com Gerichhausen et al. (2009), a Programação Linear (PL) é muito utilizada em modelagem de tomada de decisão de cooperativa de produção agrícola. Neste trabalho o modelo de Programação Linear adaptado (ANEXO A), a seguir descrito, foi aplicado com fundamento nas variáveis desenvolvidas a partir da matéria-prima agrupada nos seguintes produtos: papelão, papel, alumínio, metais, ferro, garrafa pet, plástico, bateria/motores, antimônio e karina. A base de cálculo foi anual (ano de 2016) e todas as

quantidades foram expressas em quantidades/ano e a Receita de produção anual foi calculada pela produção vezes o custo unitário.

$$x_1 = \text{papelão}, x_2 = \text{papel}, x_3 = \text{alumínio}, x_4 = \text{metais}, x_5 = \text{ferro}$$

$$x_6 = \text{pet}, x_7 = \text{plástico}, x_8 = \text{bateria/motor}, x_9 = \text{antimônio}, x_{10} = \text{karina}$$

Tabela 3 – Custo unitário (preço de venda) das matérias-primas

papelão	papel	alumínio	metais	ferro	garrafa pet	plástico	bateria /motor	antimonio	karina
0,37	0,17	2,69	7,35	0,12	0,75	0,91	2,3	3	0,7

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Estes elementos formam o vetor de custos:

$$c = (0.37, 0.17, 2.69, 7.35, 0.12, 0.75, 0.91, 2.3, 3, 0.7)$$

A função objetivo é então:

$$f(x_1, x_2, \dots, x_{10}) = \sum_{j=1}^{10} c_j x_j$$

$$= 0.37x_1 + 0.17x_2 + 2.69x_3 + 7.35x_4 + 0.12x_5 + 0.75x_6 + 0.91x_7 + 2.3x_8 + 3x_9 + 0.7x_{10}$$

Passamos a descrever agora as restrições que formarão a matriz de tecnologias e o vetor de restrições. A primeira restrição é:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} \leq 337391$$

A primeira restrição afirma que a soma de todas as unidades de matérias-primas é menor que 337.391 unidades (kg). Isto representa a produção total anual (para 2016) que estamos estimando como produção anual de um ano basal. As próximas restrições dizem respeito aos limitantes superiores para cada matéria-prima. Assim,

$$x_1 \leq 106410, x_2 \leq 98040, \dots, x_9 \leq 4.2, x_{10} \leq 738$$

Cada um dos limitantes superiores acima foi obtido pelo 3º quartil (Q3) (3.4 Tratamento dos dados) de cada matéria-prima multiplicada por 12, para se obter um limite para a produção anual.

Assim, para papelão, por exemplo, $12 \times 8867,5 = 106410$.

As restrições seguintes consideram os limitantes inferiores para cada matéria-prima.

$$\text{Então, } x_1 \geq 80970, x_2 \geq 45990, \dots, x_9 \geq 0, x_{10} \geq 453$$

Desta vez, os limites inferiores são obtidos pelo 1º quartil (Q1) multiplicado por 12. O motivo da utilização do Q3 e Q1, respectivamente, no lugar do máximo e do mínimo é que o máximo muitas vezes é um valor inatingível ao longo de 12 meses, muitos destes valores representando coletas atípicas. Já o valor do 3º quartil é uma meta mais plausível, uma vez que este número representa o valor para o qual 75% de todas as coletas anuais estão abaixo dele.

A próxima restrição é derivada da verificação de que quatro das matérias-primas representam 95% da produção no ano considerado. Para dar folga para que alguma variável que possa ser importante e que não é uma das quatro possa aumentar, caso seja necessário, se especificou que estas variáveis formem, pelo menos, cerca de 70% do portfólio da cooperativa.

$$\text{Segue que: } x_1 + x_2 + x_5 + x_7 \geq 23500$$

As últimas restrições são análogas, porém notando que atualmente elas representam menor peso na produção. Assim, por exemplo, se especificou que Alumínio (x_3) + Garrafa Pet (x_6) representa no máximo 12 toneladas de produção anual.

$$\text{As expressões seguem abaixo: } x_3 + x_6 \leq 12000, x_8 + x_9 \leq 150, x_4 + x_{10} \leq 1000.$$

Além disso, cada variável deve ser pelo menos zero, isto é $x_j \geq 0, j = 1, 2, \dots, 10$.

Assim, juntando a função objetivo e as inequações resolve-se o modelo de Programação Linear (PL) baseado no modelo de Gerichhausen et al. (2009) (ANEXO A). Dessa forma, foi implementada a PL acima no *software* estatístico R 3.4.3, obtendo-se a seguinte solução:

$$x_1^* = 106410, x_2^* = 98040, x_3^* = 2775.6, x_4^* = 355.2, x_5^* = 37410, x_6^* = 9224.4, x_7^* = 29733, x_8^* = 150.0, x_9^* = 0, x_{10}^* = 644.8$$

A solução da equação mostrou o resultado da receita de produção anual de $f(x^*) = \text{R\$ } 105.883,90$; enquanto a receita real do ano foi $\text{R\$ } 95.231,85$.

Comparando os valores anuais e os valores reais obtive-se os percentuais necessários para a otimização dos resultados econômicos, conforme Tabela 4 a seguir apresentada.

Tabela 4 – Otimização dos resultados econômicos (em reais)

Matéria-prima	Real	Ótimo	Porcentagem
Papelão	99510	106410	6,93%
Papel	84836	98040	15,56%
Alumínio	2450	2775,6	13,29%
Metais	282	355,2	25,06%
Ferro	27800	37410	34,57%
Garrafa Pet	8768	9224,4	5,21%
Plástico	26579	29733	11,87%
Bateria/Motor	139	145,8	4,89%
Antimônio	6	4,2	-30%
Karina	652	644,8	-1.1%
RECEITA (R\$)	95232,00	105883,90	11,19%

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Assim, alterando a produção nas porcentagens listadas na terceira coluna da Tabela 4 consegue-se um incremento de R\$ 10.652,05 na receita real, o que representa um aumento de 11,19% na receita de produção anual. Diretamente das porcentagens, verifica-se que a cooperativa deve dedicar esforços para conseguir mais papéis, alumínio, metais, ferros e plásticos para um aumento significativo na receita de produção anual.

3.2 Seleção do sujeito da pesquisa

A pesquisa foi realizada numa cooperativa do segmento de produção da cidade de Campina Grande – Paraíba. Os respondentes foram o presidente e o responsável pela contabilidade, que a partir dos volumes de vendas e do livro caixa do ano de 2016, por ser o último ano com dados completos, foram observadas as variáveis de decisão e o coeficiente da função objetivo.

Com base neste modelo de organização e nas perguntas da entrevista, baseadas no sistema de cooperação desenvolvido por Gerichhausen et al. (2009), pelas variáveis de

decisão, de coeficiente da função objetivo, de quantidade de recursos, e de matriz de produção, definiu-se o modelo empírico para este trabalho.

3.3 Tratamento dos dados

A Tabela 5 a seguir mostra as principais estatísticas para o mix de produção da cooperativa no ano de 2016. O primeiro e o terceiro quartil foram utilizados para construir as restrições das variáveis de decisão.

Tabela 5 – Produção da cooperativa no ano de 2016

	Mín	1° Quartil	Mediana	Média	3° Quartil	Máx
Papelão	4930.0	6747.5	7840.0	8292.5	8867.5	14580.0
Papel	1190.0	3832.5	5663.0	6127.8	8170.0	12710.0
Alumínio	124.0	133.8	149.2	204.4	231.3	436.0
Metais	3.5	10.0	16.8	23.5	29.6	71.0
Ferro	950.0	1483.0	2424.0	2316.7	3117.5	3670.0
Garrafa Pet	354.0	647.5	715.0	730.7	837.8	1040.0
Plástico	1568.0	1999.5	2261.0	2214.9	2477.8	2562.0
Bat/motor	0.0	1.5	3.5	11.6	13.8	52.0
Antimônio	0.0	0.0	0.0	0.5	0.4	2.5
Karina	34.0	37.8	48.5	54.3	61.5	100.0

Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Nos gráficos a seguir serão mostrados de dois em dois boxplots as quantidades de materiais catados por mês durante o ano de 2016.

No Gráfico 1, que refere-se ao papelão e ao papel, constata-se que, no que se refere ao Papelão, houve um mês atípico, em que se catou 14.580 kg de Papelão, quando em um mês típico têm-se uma coleta variando entre 6.747,5 kg (Q1 = 1° quartil, valor mínimo da caixa) e 8.867,5 kg (Q3, valor máximo da caixa). Nota-se também que a coleta acontece de forma bastante regular (simétrica) em torno do valor mediano 7.840 kg (representado pela barra central no boxplot), fato também comprovado pela média relativamente próxima ao valor da mediana. Relativamente à quantidade de Papel (colorido e branco) coletado, não se identificam quantidades atípicas; no entanto, a amplitude (diferença entre o valor máximo e o valor mínimo da amostra) é de 11.520 kg, superior a 9.650 kg da amplitude da coleta de

Papel. O valor mediano é 5.663 kg e a distribuição do material coletado também é simétrica em torno deste valor.

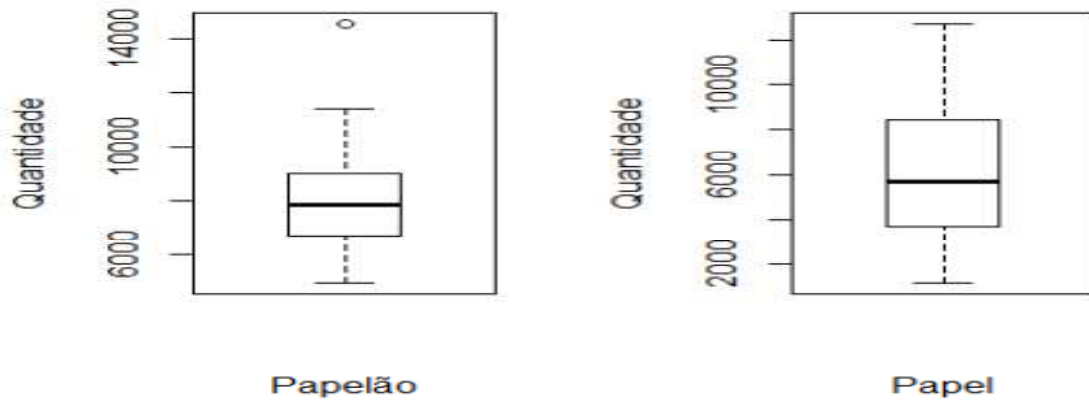


Gráfico 1 – Quantidades de papelão e papel
Fonte: : Dados da Pesquisa (2018).

No Gráfico 2, apresenta-se as distribuições de alumínio e metais. Identifica-se que a distribuição do Alumínio se dá de forma assimétrica positiva a partir da mediana 149,2 kg. Assim, em geral é mais provável que se colete baixas quantidades de Alumínio, sendo o Q1 = 133,8 kg. O terceiro quartil é 204,4 kg. É possível observar que houve dois meses cuja coleta foi discrepante, onde aconteceram coletas da ordem de 400 kg de Alumínio. Observa-se que os Metais apresentam comportamento assimétrico semelhante ao observado na coleta de Alumínio. Em geral, as coletas de Metais estão na escala dos 10 ao 30 kg. Porém, houve um mês em que foram coletados 71 kg.

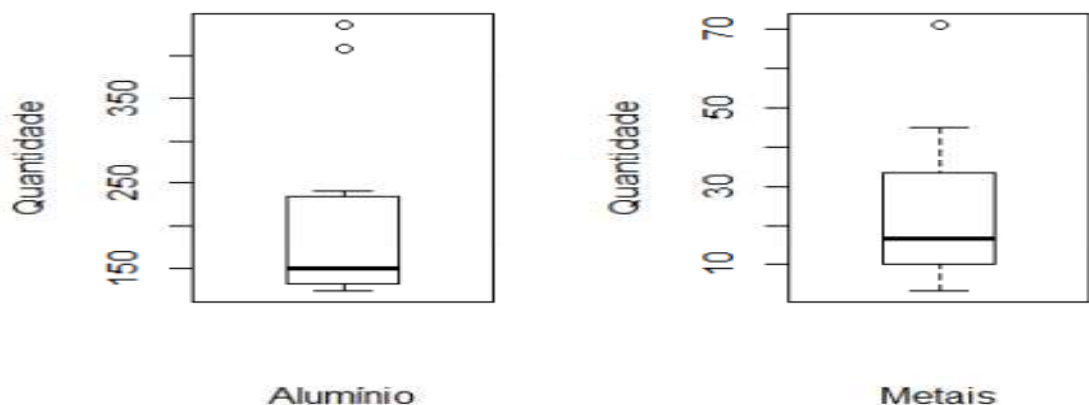


Gráfico 2 – Quantidades de alumínio e metais
Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

A distribuição das quantidades de ferro e de garrafa pet são mostradas no Gráfico 3 a seguir. São coletados, tipicamente, aproximadamente 2.500 kg de Ferro, e a distribuição é

levemente assimétrica negativa, onde constata-se que é mais provável se coletar quantidades maiores. Nenhum mês foi considerado discrepante. As quantidades de garrafa pet se distribuem assimetricamente entre 647,5 e 837,8 kg.

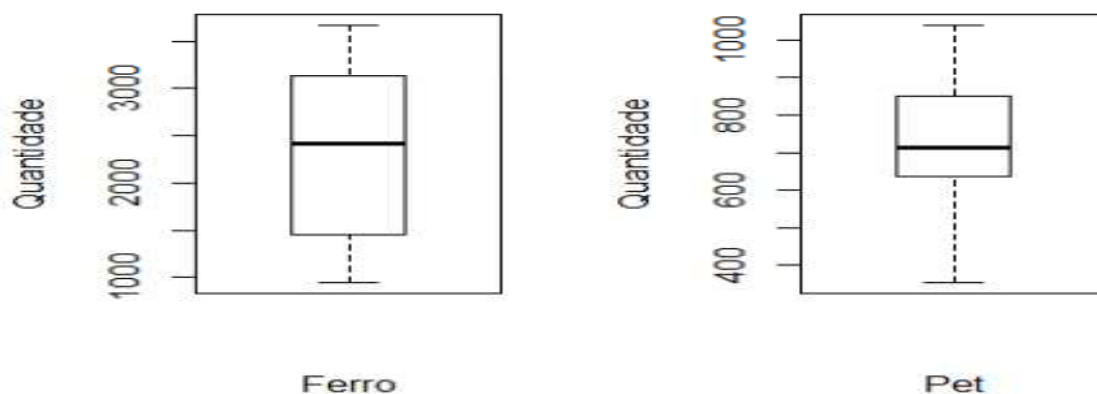


Gráfico 3 – Quantidades de ferro e garrafas pet
Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Apresentam-se no Gráfico 4 a distribuição de plástico e baterias/motores de geladeira. Observa-se que os plásticos são distribuídos, aproximadamente, entre 2.000 e 2.500 kg. Não foi detectado nenhum mês discrepante. Já as quantidades de baterias/motores de geladeiras são baixas, sendo registrados de 1,5 a 13,8 kg no ano considerado. Observa-se uma forte assimetria positiva; assim, são raros os valores maiores 20 kg. Foi registrado um mês bastante atípico, cuja quantidade foi de 52 kg.

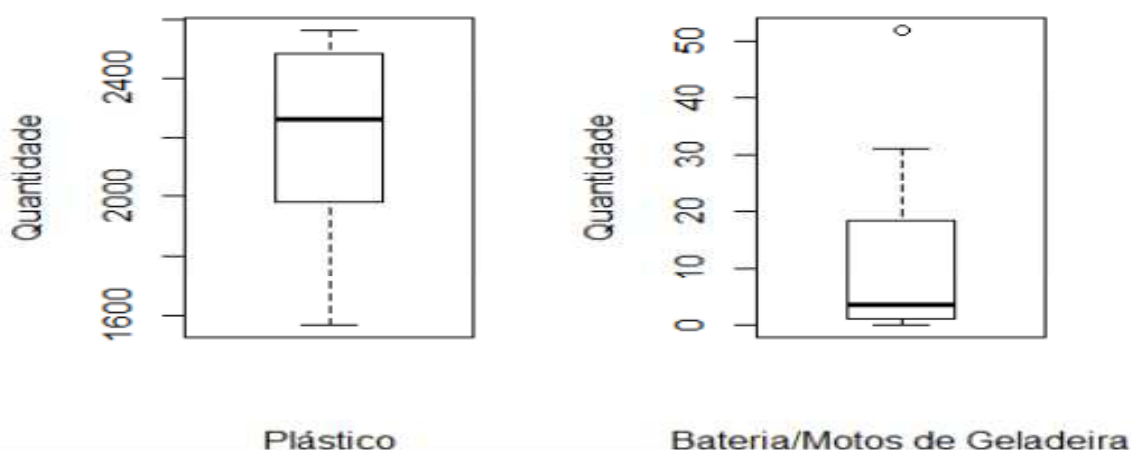


Gráfico 4 – Quantidades de plástico e bateria/motores de geladeira
Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Constata-se no Gráfico 5, as distribuições das quantidades de antimônio e karina. As quantidades de antimônio são baixas, tipicamente não passando dos 400 g. Porém, em dois meses houve uma coleta de mais de 2 kg do produto. As quantidades de karina são registradas entre 40 e 60 kg, aproximadamente. Não há observações discrepantes para as quantidades de karina coletada para o ano de 2016.

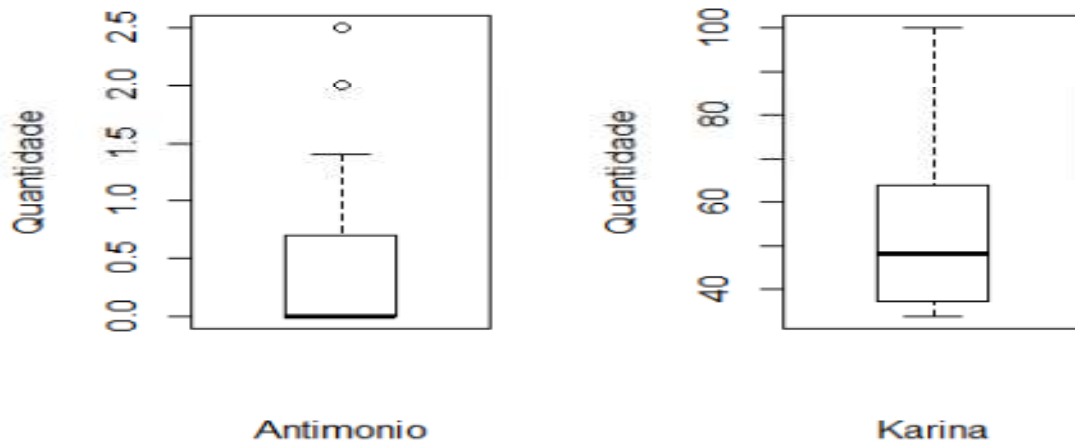


Gráfico 5 – Quantidades de antimônio e karina
Fonte: Dados da Pesquisa (2018).

Desta forma, na sessão seguinte apresenta-se a análise e interpretação dos resultados obtidos com fundamento no modelo matemático aplicado proposto por Gerichhausen et al. (2009).

4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Para analisar se o sistema de cooperação otimiza a eficiência dos resultados econômicos, primeiramente foram levantadas as captações de matéria-prima, (papelão, papel, alumínio, metais, ferro, garrafa pet, plástico, bateria/motor, antimônio e karina), e como elas são distribuídas no espaço de funcionamento e armazenagem. Depois, foi observada a forma como a matéria-prima é processada e vendida, e a forma como a mão-de-obra é aplicada aos produtos (tipo de trabalho e horas trabalhadas), levando-se em consideração os valores remunerados. Adicionalmente foram observadas as limitações da produção de cada produto, do mercado direcionado e do preço de venda.

Todos estes levantamentos estão relacionados com as variáveis de decisão em uma cooperativa do segmento de produção, do tipo de decisão de produção. Entretanto, o modelo

proposto por Gerichhausen et al. (2009) faz referência as variáveis de decisão como sendo dos tipos de decisão de produção, de consumo e de mercado (Ver Tabela 1).

Dessa forma, analisando-se o modelo empírico em comparação com o modelo base, observa-se, neste trabalho, que a cooperativa do segmento de produção aplicou apenas parte da variável de decisão do tipo de produção. Inclusive, um tanto deficitária, devido não haver como discriminar a quantidade de horas de cada cooperado, aplicada ao trabalho em sistema de cooperação, de forma igualitária. Não foi observada a presença da utilização das variáveis do tipo de decisão de consumo e nem de mercado no modelo empírico, diferenciando-as com relação ao modelo base.

Relativamente à variável coeficiente da função objetivo, verifica-se de forma deficitária a mensuração da receita de produção anual, baseada na quantidade de produtos coletados e no valor recebido pelos clientes de toda produção (Ver Tabela 2). Na realidade, não existe uma valoração ao preço de custo do produto produzido comparada com a valoração ao preço de mercado com finalidade de obter uma margem bruta econômica e, conseqüentemente, desenvolver melhores estratégias para otimizá-la. Além disso, os elementos de restrição previstos no modelo base (modelo de Gerichhausen et al., (2009)), por exemplo, gastos com insumos, não são observados no modelo empírico. Também não foram identificados mão de obra que influenciasse diretamente na produção ou nos custos, como também não existe uma parcela da produção revertida à subsistência dos cooperados. Além disso, não se observou haver aplicabilidade de recursos extras em prol da produtividade, nem foram identificados materiais comprados para revenda, o que poderia ser encarado como um beneficiamento econômico.

Essa análise deficitária persiste e fica mais acentuada quando se reporta as variáveis quantidade de recursos e de matriz de produção, devido à falta de uma estrutura organizacional convergente com as estruturas organizacionais (regime cooperado), que buscam maximizar os resultados econômicos. Contudo, a análise revela quando comparados o valor da receita de produção anual com os valores das receitas reais projetadas pelo modelo de Programação Linear adaptado, proposto por Gerichhausen et al. (2009), observa-se os percentuais necessários (Ver Tabela 4) que ainda podem ser trabalhados para otimizar os resultados econômicos nas condições atuais.

Portanto, o sujeito da pesquisa pode investir recursos financeiros para alavancar a produtividade, na forma de aumentar a quantidade de produção (matéria-prima), tendo em vista os montantes baixos apresentados na Tabela 3. De outra forma, a revenda pode ser

melhorada, talvez pela transação diretamente com o consumidor final, obtendo assim uma maior margem bruta, ao invés de repassar para um único cliente (indústria de reutilização), alcançando assim resultado ótimo. Porém, como não existe nenhum recurso financeiro por parte dos cooperados nem tampouco das instituições financeiras, os cooperados devem intensificar na coleta de papel, alumínio, metais, ferro e plástico, para que haja um aumento significativo na receita de produção anual chegando ao seu nível ótimo de produção.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve por objetivo analisar se o sistema de cooperação otimiza os resultados econômicos em uma cooperativa do segmento de produção da Campina Grande, Estado da Paraíba, fundamentado no modelo matemático proposto por Gerichhausen et al. (2009) para sistema de cooperação em produção agrícola.

Os testes realizados revelaram que o regime cooperativo da cooperativa pesquisada não é tão eficiente na otimização dos resultados econômicos, como mostrou a eficiência dos resultados apontados no estudo de Gerichhausen et al. (2009). Contudo, o modelo matemático é confirmado parcialmente pela aplicação deste modelo empírico, e essa realidade é consistente com os preceitos da Programação Linear, que fornece informações sobre os níveis ideais de produção. Por exemplo, intensificando a coleta de papel, alumínio, metais, ferro e plástico para que haja um aumento significativo na receita de produção anual, gerando, assim, seu nível ótimo de recursos econômicos. Outro exemplo, é que através da função de custo de transação, que é usada para contabilizar os custos em cooperação, também pode minimizar estes custos quando o número de cooperados é aumentado.

Além disso, os resultados da inferência empírica evidenciam que o sistema de cooperação, não tão evidenciado comumente, traz à tona a reflexão da possibilidade de estruturação deste segmento de organização, bem divulgado como alternativa de negócio; porém bem carente como estrutura organizacional no que diz respeito à informação gerada pela Contabilidade.

O trabalho não está livre de limitações. Uma delas diz respeito à adaptação dos elementos que compunham as variáveis do sistema de cooperação, desenvolvido por Gerichhausen et al. (2009) e que é modelado pelas variáveis de decisão; coeficiente da função objetivo; quantidade de recursos; e matriz de produção. Inclusive, para este trabalho, nos limitamos apenas às variáveis de decisão e de coeficiente da função objetivo. A outra está

relacionada com a aplicação parcial do modelo desenvolvido por Gerichhausen et al. (2009) que alia a PL à Teoria dos Jogos para propor uma divisão justa entre os associados. Sendo assim, estas limitações, tanto sobre a adaptação da primeira parte do modelo como sobre a aplicação da segunda parte do mesmo, indicam a oportunidade de investigação futura para verificar em outros segmentos cooperados se o sistema de cooperação otimiza os resultados econômicos e também se eles procedem a divisão justa destes resultados econômicos. Fica ainda como sugestão para a UEPB, através da pesquisa de extensão, o desenvolvimento de trabalhos que alcancem essa comunidade, por conta da carência apresentada na pesquisa de campo.

THE OPTIMIZATION OF ECONOMIC RESULTS BY THE COOPERATION SYSTEM: AN ANALYSIS IN A PRODUCTION COOPERATIVE OF CAMPINA GRANDE CITY– PARAÍBA

ABSTRACT

In order to deepen the knowledge about cooperative and to analyze if the cooperation system optimizes the efficiency of the economic results, the quantitative paradigm was selected, which is based on the model proposed by GERICHHAUSEN et al. (2009), which uses Linear Programming to explain if the resources applied in a cooperation system produce more efficient economic results. The results of work indicate that the economic results can be optimized with an increase of R \$ 10,652.05 in real revenue, which represents an increase of 11.19% in annual production revenue. It was concluded that the co-operative regime of the cooperative researched is not as efficient in optimizing economic results as it was in the base model. However, the mathematical model is partially confirmed by the application of this empirical model. This reality is consistent with the precepts of Linear Programming, which provides information on ideal levels of production, for example by intensifying the collection of paper, aluminum, metals, iron and plastic for a significant increase in annual production revenue, generating its optimal level of economic resources.

Keywords: Cooperative. Economics results. Linear Programming.

REFERÊNCIAS

ALIANÇA INTERNACIONAL DE COOPERATIVAS – ACI. Disponível em: www.ica.coop. Acesso em: 22 abr. 2018.

ALMADA, Sylene Ruiz De et al. Dimensões do Desenvolvimento Sustentável Local: Impactos do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel na Agricultura Familiar na Região do Quixadá, Ceará. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 3, n. 1, p. 43-59, 2014.

ÁLVAREZ, Olga Lúcia Arboleda; SALAZAR, Hernando Zabala. CONDICIONES CLAVE PARA EL ÉXITO Y SOSTENIBILIDAD DE LOS EMPRENDIMIENTOS SOLIDARIOS DE MEDELLÍN. **Semestre Económico**, v. 14, n. 28, p. 77-94, 2011.

ARAÚJO, Alex Silveira, BISPO, Oscar Neto de Almeida, SOARES, Marcos Valério Martins, MELO Jr, Salvador Soares, & MAIA, Saulo Cardoso. A Utilização da Informação Contábil-Financeira em Cooperativas: um Estudo sobre a Percepção dos Associados. **Paper presented at the VI Congresso Nacional de Administração e Contabilidade – AdCont**, Rio de Janeiro: 2015.

BARRA, Geraldo Magela Jardim; LADEIRA, Marcelo Bronzolo. Teorias institucionais aplicadas aos estudos de sistemas agroindustriais no contexto do agronegócio café: uma análise conceitual. **REGE - Revista de Gestão**, v. 23, n. 2, p. 159-171, 2016.

BIRCHALL, Johnston; Ketilson, Lou Hammond. Resilience of the Cooperative Business Model in Times of Crisis. **International Labour Organization**, 2009.

BRASIL. Lei Nº 5.764, que define a Política Nacional de Cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, de 16 dez 1971.

BRYER, A. R. Conscious practices and purposive action: A qualitative study of accounting and social change. **Critical Perspectives on Accounting**, v. 25, n. 2, p. 93-103, apr 2014a.

BRYER, A. R.. Participation in budgeting: A critical anthropological approach. **Accounting Organizations and Society**, 39(7), 511-530, 2014b.

CAMPELO, Daniel Alves. As políticas públicas para a agricultura familiar brasileira em clima semiárido: do combate à convivência. **Revista Brasileira de Pós-graduação**, Brasília, v. 10, n. 21, p.851 - 873, 2013.

CARDOZO, Bruno Diego Alcantara; ARAÚJO, Geraldo Carneiro; SILVA, Carlos Rodrigues da. Comprometimento Organizacional e Gestão de Bens Materiais e Patrimoniais em um Empreendimento Econômico Solidário: Um Estudo em uma cooperativa de reciclagem. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 16, n. 4, p. 15-42, 2015.

CARPES, Antonio Maria Da Silva; KAVESKI, Itzhak David Simão; MARTINS, Jose Augusto Sousa; klann, Roberto Carlos. Processo de convergência aos padrões internacionais

de contabilidade pelas organizações cooperativas: a percepção dos profissionais contabilistas. **Revista de Contabilidade e Controladoria**, vol. 5(3), 114-130, 2013.

CHAGAS, José Ferreira; NOSSA, Valcemiro. Usando programação linear na contabilidade decisorial. **Revista Costos y Gestion**. Buenos Aires, n. 27, mar. 1998.

COOP – PORTAL DO COOPERATIVISMO BRASILEIRO. **História do Cooperativismo de Crédito no Brasil**. Disponível em: <http://cooperativismodecredito.coop.br/cooperativismo/historia-do-cooperativismo/historia-no-brasil/>. Acesso em 27 Abr. 2018.

PORTAL DO COOPERATIVISMO BRASILEIRO – COOP. **Os Pioneiros de Rochdale**. Disponível em: <http://cooperativismodecredito.coop.br/cooperativismo/historia-do-cooperativismo/os-pioneiros-de-rochdale/>. Acesso em: 22 de Abr. 2018.

COSTA, Paulo; STÖBERL, Paulo. Cooperativas e representação política empresarial no Brasil: o caso do cooperativismo rural no Paraná. **Política & Sociedade**, Jan-Apr, Vol.15(32), pp.258-281, 2016.

CPC. **Pronunciamentos Técnicos Contábeis** (Vol. Único). Brasília: CFC, 2011.

Delbono, Flávio, & Reggiani, Carlo. Cooperative Firms and the Crisis: Evidence from Some Italian Mixed Oligopolies. **Quaderni - Working, Paper DSE N° 884**, 2013.

FERRONATO, Airton João. **Gestão Contábil-financeira de micro e pequenas empresas: sobrevivência e sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2011.

GERICHHAUSEN, Marloes et al. A quantitative framework to analyse cooperation between rural households. **Agricultural Systems**, v. 101, n. 3, p. 173-185, Jul 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7 ed. – São Paulo: Atlas, 2009.

HOFER, Elza; TORTATO, Ubiratã; PROTIL, Roberto Max; SCHULTZ, Charles Albino. Strategic cost management among milk value chain: a study case. **Custos e Agronegocio**, v. 6, n. 3, p. 111-132, Sep-Dec 2010.

OCB. Relatório de Gestão OCB 2017. **Projeto Editorial Farol**. Brasília. Disponível em: http://www.ocb.org.br/arquivos/RelatorioAnual/relatorio_de_gestao_OCB_2017.pdf. Acesso em: 01 mai. 2018a.

OCB. O que é cooperativismo. Disponível em: <https://www.ocb.org.br/o-que-e-cooperativismo>. Acesso em: 01 mai. 2018b.

SISTEMA OCEPAR – OCB. **Paraíba cooperativo**. Disponível em: <http://www.paraibacooperativo.com.br/cooperativas>. Acesso em: 01 mai. 2018.

SISTEMA OCEPAR – OCEPAR. **Paraná Coeoperativo**. Disponível em: <http://www.paranacooperativo.coop.br/ppc/index.php/2011-12-05-11-28-07/2011-12-05-11-31-38>. Acesso em: 27 abr. 2018.

OLIVEIRA, Braulio, ROSS, Erineide Sanches, & ALTIMEYER, Helen Yara. Proposta de um modelo de planejamento estratégico para instituições sem fins lucrativos. **Revista da FAE**, v. 8, n.1, 69-80, 2005.

OLIVEIRA, Elgson Decarle de, & CASAGRANDE JR., Eloy F. O Desenvolvimento Local e a Sustentabilidade da Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Colombo (RESOL). **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, v. 2, n. 1, 98-110, 2013.

RAGSDALE, Cliff T. **Modelagem e análise de decisão**. São Paulo: Cengage Learning, 2009

ROSA, Laís Castro; COSTA, Daniel Fonseca. Programação e planejamento da produção baseados na margem de contribuição para otimização do resultado. **Revista Mineira de Contabilidade**, v. 3, n. 51, p. 24-34, 2013.

SEXTON, Thomas R., Special Issue: Measuring Efficiency: An Assessment of Data Envelopment Analysis. **Ed especial n. 32**, 7-29, 1986.

Christie Comunale, Michael Shane Higuera and Kelly Stickle. **Performance Benchmarking of School Districts in New York State, Outcome-Based Performance Management in the Public Sector**, 10.1007/978-3-319-57018-1_19, (373-396), (2017).

SCALABRIN, Idionir; MORES, Claudionor José; BODANESE, Ronaldo Enderli; OLIVEIRA, José Adrelino de. Programação linear: estudo de caso com utilização do solver do Microsoft Excel. **Revista Universo Contábil**, v. 2, n. 2, p. 54-66, 2006.

SINGER, Paul. **Introdução à economia solidaria**. 1 ed. São Paulo: Ed Fundação Perseu Abramo, 2002.

SOUZA, Maria Tereza Saraiva, PAULA, Mabel Bastos, & SOUZA-PINTO, Helma. O Papel das Cooperativas de Reciclagem nos Canais Reversos Pós-Consumo. **Rae-Revista de Administracao de Empresas**, v. 52, n. 2, 246-262, 2012.

TOSTES, Fernando Pereira. Uma aplicação da técnica de programação linear à contabilidade gerencial. **Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da UERJ**, v.1, n.1, 31-44, 1996.

VAN DER STEEN, Martijn. The emergence and change of management accounting routines. **Accounting Auditing & Accountability Journal**, v. 24, n. 4, p. 502-547, 2011.

YOUNG, Lúcia Helena Briski. **Sociedades e Cooperativas: Resumo Prático**. 8ª Ed. Curitiba Juruá, 2008.

ANEXO A – Modelo matemático de Programação Linear

Appendix A

Objective :

$$\begin{aligned} \text{GrossMargin} = & \sum_{j,t} \text{AREA}_j * \text{yield}_{j,t} * \text{cropprice}_t \\ & - \sum_t \text{LABOURHIRED}_t * \text{wagerate}_t \\ & - \sum_{j,t} \text{AREA}_j * \text{fertilizerrequired}_{j,t} * \text{fertilizerprice}_t \end{aligned}$$

Restrictions

$$\sum_j \text{AREA}_j \leq \text{landavailable} \quad (\text{A.1})$$

$$\sum_{j \in \text{fadama}} \text{AREA}_j \leq \text{fadamaavailable} \quad (\text{A.2})$$

$$\begin{aligned} \sum_j \text{AREA}_j * \text{labourrequired}_{j,t} \\ \leq \text{labouravailable} + \text{LABOURHIRED}_t - \text{LABOUROUTHIRED}_t \\ \forall t = 1, \dots, T \end{aligned} \quad (\text{A.3})$$

$$\begin{aligned} \text{STORE}_{i,t} = \text{STORE}_{i,t-1} + \sum_j \text{AREA}_j * \text{yield}_{j,t} - \text{CONSTORE}_{i,t} - \text{SELL}_{i,t} \\ \forall i = 1, \dots, K, \quad \forall t = 1, \dots, T \end{aligned} \quad (\text{A.4})$$

$$\begin{aligned} \text{FOODS} \quad \text{STORE}_{i,t} + \text{FOODSTORE}_{i,t} = 0 \quad \text{for } i \in K_{\text{perishable}} \\ \forall i = 1, \dots, K, \quad \forall t = 1, \dots, T \end{aligned} \quad (\text{A.6})$$

$$\text{STORE}_{i,0} = \text{initialstore}_i \quad \forall i = 1, \dots, K \quad (\text{A.7})$$

$$\text{FOODSTORE}_{i,0} = \text{initialfoodstore}_i \quad \forall i = 1, \dots, K \quad (\text{A.8})$$

$$\begin{aligned} \text{CAPITAL}_t = \text{CAPITAL}_{t-1} + \text{NEWLOAN}_t - \text{REPAYLOAN}_t \\ + \sum_j (\text{SELL}_{j,t} - \text{BUY}_{j,t}) * \text{cropprice}_{j,t} \\ - \sum_j \text{AREA}_j * \text{fertiliserrequired}_{j,t} * \text{fertiliserprice}_t \\ + \text{nonagriculturalincome}_t - \text{otherexpenses}_t \\ + (\text{LABOUROUTHIRED}_t - \text{LABOURHIRED}_t) * \text{wagerate}_t \\ \forall t = 1, \dots, T \end{aligned} \quad (\text{A.9})$$

$$\text{CAPITAL}_0 = \text{initialcapital} \quad (\text{A.10})$$

$$\begin{aligned} \sum_j (\text{CONSTORE}_{j,t} + \text{CONFOODSTORE}_{j,t}) * \text{croppnutrients}_{j,h} \\ \leq \text{nutrientrequired}_h \quad \forall t = 1, \dots, T, \quad \forall h = 1, \dots, H \end{aligned} \quad (\text{A.11})$$

$$\begin{aligned} \sum_j (\text{STORE}_{j,t} + \text{FOODSTORE}_{j,t}) * \text{croppnutrients}_{j,h} / 7 \\ \geq \text{nutrientrequired}_h \end{aligned} \quad (\text{A.12})$$

$$\sum_t \text{REPAYLOAN}_t = \sum_t \text{NEWLOAN}_t \quad (\text{A.13})$$

$$\sum_t \text{NEWLOAN}_t \leq \text{maximumloan} \quad (\text{A.14})$$

$$\text{LABOUROUTHIRED}_t \leq \text{outgoinglabour} \quad (\text{A.15})$$

$$\text{Alldecisionvariables} \geq 0 \quad (\text{A.16})$$

$$\begin{aligned} \text{LABOUROUTHIRED}_t & \leq \text{outgoinglabour} \\ \text{Alldecisionvariables} & \geq 0 \end{aligned}$$