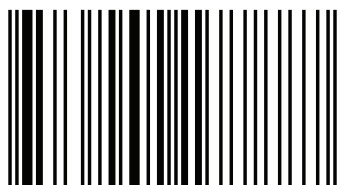


Métodos quantitativos aplicados à gestão de agroindústria familiar

A organização coletiva dos agricultores surge como fator voltado a elevar a produtividade, alcance de novos mercados, renda, elevar a autoestima dos produtores associados e viabilizar a organização econômica. Nesta pesquisa os agricultores familiares integram uma Associação que possui uma agroindústria, com intuito de beneficiar a produção dos seus Sistemas Agroflorestais, agregando valor e conseguindo de forma associativa acessar mercados Institucionais e Locais, com o fornecimento de polpa de frutas congeladas. Este trabalho analisa as vertentes que compõem o contexto geral das atividades desenvolvidas pela Associação, através de um estudo sobre a influência da cadeia produtiva do açaí na geração de renda dos produtores rurais, passando pela influência do controle de qualidade no processamento das polpas de frutas, bem como a importância do grau de satisfação do produtor associado enquanto parte de uma organização coletiva e finalizando com proposição de uma ferramenta de gestão para otimizar o processamento da agroindústria como estratégia para a tomada de decisão e melhoria da competitividade, contribuindo para o planejamento eficaz da produção de polpas de cupuaçu e açaí.

Engenheira de Alimentos pela UFPA, Especialista em Engenharia de Produção pela UEPA, Mestra em Desenvolvimento Rural e Gestão de Empreendimentos Agroalimentares pelo IFPA e Doutoranda em Produção Vegetal pela UNESP. Apaixonada pela profissão e o trabalho de extensão universitária junto à agroindústrias familiares rurais.



978-620-2-17788-7



Ellen Cristina Nabitça Rodrigues · Félix Lélis da Silva (Ed.) ·
Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro (Ed.)

Métodos quantitativos aplicados à gestão de agroindústria familiar

Estudo de caso de uma agroindústria de polpas de frutas no município de Tomé Açu, no Nordeste Paraense

**Félix Lélis da Silva, Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro (Eds.)
Ellen Cristina Nabiça Rodrigues**

Métodos quantitativos aplicados à gestão de agroindústria familiar

**Félix Lélis da Silva, Suezilde da Conceição Amaral
Ribeiro (Eds.)
Ellen Cristina Nabiça Rodrigues**

Métodos quantitativos aplicados à gestão de agroindústria familiar

**Estudo de caso de uma agroindústria de polpas de
frutas no município de Tomé Açú, no Nordeste
Paraense**

Novas Edições Acadêmicas

Imprint

Any brand names and product names mentioned in this book are subject to trademark, brand or patent protection and are trademarks or registered trademarks of their respective holders. The use of brand names, product names, common names, trade names, product descriptions etc. even without a particular marking in this work is in no way to be construed to mean that such names may be regarded as unrestricted in respect of trademark and brand protection legislation and could thus be used by anyone.

Cover image: www.ingimage.com

Publisher:

Novas Edições Acadêmicas

is a trademark of

International Book Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group

17 Meldrum Street, Beau Bassin 71504, Mauritius

Printed at: see last page

ISBN: 978-620-2-17788-7

Copyright © Ellen Cristina Nabiça Rodrigues

Copyright © 2018 International Book Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group

All rights reserved. Beau Bassin 2018

SUMÁRIO

Resumo	21
1. Contextualização	22
Referências	25
CAPITULO 1: INFLUÊNCIA DA CADEIA PRODUTIVA DO AÇAÍ (<i>Euterpe oleracea</i> Mart.) NA GERAÇÃO DE RENDA E FORTALECIMENTO DE UNIDADES FAMILIARES DE PRODUÇÃO EM TOMÉ AÇU -PA	26
Resumo	26
Abstract	26
1. Introdução	27
2. Teoria	29
2.1 Cadeia produtiva	29
2.1.1 Açaizeiro	30
2.1.2 O Fruto	31
2.1.3 Cultivo e manejo	32
2.1.4 Açaí extrativo	33
2.1.5 Cultivo solteiro ou terra firme	34
2.1.6 Consórcio de espécies frutíferas	34
2.2 Economia solidária no campo	36
2.3 Agricultura familiar e as políticas de incentivo	37
3 Metodologia	38
3.1 Local de estudo	38
3.2 Coleta de dados	40
3.3 Análise de dados	40
4 Resultado e discussão	40
4.1 Cadeia produtiva	40
4.2 Geração de renda	42
5 Conclusões	43
Referências	44
CAPÍTULO 2: NÃO PADRONIZAÇÃO DE PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS EM AGROINDÚSTRIA FAMILIAR DE POLPA DE FRUTAS E SEUS EFEITOS NA RENDA E SATISFAÇÃO DOS ASSOCIADOS	48
Resumo	48
Abstract	48
1. Introdução	49
2. Metodologia	51
2.1. Local de estudo	51

2.2 Coleta e análise de dados	52
3. Resultado e discussões	52
3.1 Perfil higiênico-sanitário.....	52
3.2. <i>EES versus relações com mercado</i>	54
3.3 Organização social e o desenvolvimento local	56
4. Considerações finais	59
Referências	60
CAPITULO 3: INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO ECONOMICO SOLIDÁRIO NA SATISFAÇÃO DO PRODUTOR RURAL NO MUNICÍPIO DE TOME-AÇÚ - PA	
62	
Resumo	62
Abstract	62
1. Introdução	63
2. Teoria	64
2.1 Cadeia produtiva de frutos no nordeste do estado do Pará	64
2.2 Índices na avaliação de empreendimentos	66
2.3 Análise fatorial.....	67
Metodologia.....	68
3.1 <i>Caracterização da área de estudo</i>	68
3.2 <i>Amostra e coleta de dados</i>	68
3.3 <i>Modelo de análise</i>	68
3.3.1 <i>Análise Fatorial - AF</i>	68
3.3.2 <i>Testes de adequação da aplicabilidade da análise fatorial</i>	69
3.3.3 <i>Variância total e comunalidade</i>	69
3.3.4 <i>Método de rotação ortogonal</i>	70
3.3.5 <i>Índice de satisfação do produtor associado- ISPA</i>	70
4 Resultado e discussão.....	71
4.1 Validação de técnica de análise fatorial	71
4.1.2. <i>Modelagem Fatorial</i>	73
4.2 Dimensões.....	73
4.2.1 <i>Condições de Vida</i>	74
4.2.2 <i>Satisfação como associado</i>	75
4.2.3 <i>Fonte de Renda</i>	76
4.2.4 <i>Migração</i>	77
4.3 <i>Índice de Satisfação do Produtor Associado</i>	77
5. Conclusão.....	79
Referências	80

CAPITULO 4: DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA OTIMIZAÇÃO E GESTÃO DE UMA AGROINDÚSTRIA DE POLPA DE FRUTAS NO MUNICIPIO DE TOMÉ AÇÚ	84
Resumo	84
Abstract	84
1. Introdução	85
2. Teoria.....	87
2.1. Açai	87
2.2. Cupuaçu	88
2.3. Pesquisa operacional.....	89
2.3.1 Otimização do processo produtivo.....	90
2.3.2 Modelagem	90
2.3.3 Programação Linear	92
2.3.4 Ferramenta computacional Solver - Software Microsoft Excel®	92
3. Metodologia.....	93
2.1. Local de estudo	93
2.2. Etapas da pesquisa	93
2.3. Levantamento de parâmetros do processo	93
3.3 Construção do modelo matemático	95
3.3.1. Restrições do modelo	95
4. Resultados e discussão	96
4.1 Simulação de cenários	96
4.1.1 Primeiro cenário	96
4.1.2 Segundo cenário	99
4.1.3 Terceiro cenário	100
4.1.4. Quarto cenário	101
4.1.5 Quinto cenário.....	102
4.1.6 Sexto cenário	103
4.1.7 Sétimo e oitavo cenários	104
4.2 Visão geral dos cenários	105
5. Considerações finais	108
• Por meio da Ferramenta de pesquisa operacional, foi possível obter um plano de produção com minimização nos custos de produção.....	108
Referências	109
Agradecimentos	112

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: FLUXOGRAMA DESCRITOR DA ETAPAS DA PESQUISA	24
FIGURA 2: AÇAÍZAIS.....	30
FIGURA 3. FRUTO DO AÇAÍ	31
FIGURA 4. AÇAÍ PRONTO PARA O CONSUMO	31
FIGURA 5. PRODUÇÃO DE AÇAÍ POR ESTADOS NO BRASIL	33
FIGURA 6. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE TOMÉ- AÇU NO ESTADO DO PARÁ (A) E LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA COMUNIDADE SANTA LUZIA EM TOMÉ- AÇU/PA (B).	39
FIGURA 7. A) PRODUÇÃO EM KG DE FRUTO DE AÇAÍ E B) VALOR R\$/KG DE FRUTO REPASSADO PELA ASSOCIAÇÃO AOS ASSOCIADOS EM COMPARAÇÃO AO PREÇO PRATICADO NO MERCADO PARA OS MESMOS PERÍODOS DE 2010 A 2014.....	41
FIGURA 8. PERCENTUAL DE ITENS CONFORMES SEGUNDO LISTA DE VERIFICAÇÃO APLICADA NO EES.	53
FIGURA 9. ORGANIZAÇÃO DO EES SEGUNDO OS ASSOCIADOS	56
FIGURA 10. CONDIÇÕES DE VIDA QUANTO ASSOCIADO	57
FIGURA 11. A) CLASSIFICAÇÃO DOS ASSOCIADOS CONFORME A RENDA FAMILIAR MENSAL; B) OPINIÃO SOBRE AS CONDIÇÕES DE VIDA DA FAMÍLIA COMO ASSOCIADO VERSUS OS NÃO ASSOCIADOS.....	57
FIGURA 12. CONDIÇÕES DE ACESSO Á CRÉDITOS E Á MERCADOS	58
FIGURA 13. FRUTO DO AÇAÍ.....	87
FIGURA 14. POLPA DE AÇAÍ	87
FIGURA 15. CUPUAÇUZEIRO.....	88
FIGURA 16. FRUTO DO CUPUAÇU	88
FIGURA 17. ORGANOGRAMA FUNCIONAL DE UM EES.	97
FIGURA 18. A) CUSTO MÍNIMO ENCONTRADO PELO SOLVER PARA OS DIFERENTES CENÁRIOS, B) DIFERENÇA PERCENTUAL DOS VALORES ENCONTRADOS PELO SOLVER NOS CENÁRIOS IMPOSTOS EM RELAÇÃO AO CUSTO REAL DO EES.	106

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. TESTE DE ADEQUAÇÃO A APLICABILIDADE DA ANÁLISE FATORIAL.	71
TABELA 2. DEFINIÇÃO DAS DIMENSÕES A PARTIR DA MATRIZ DE COMPONENTES OU CARGAS FATORIAIS ROTACIONADAS, MÉTODO VARIMAX E COMUNALIDADES.	72
TABELA 3. VARIÂNCIA TOTAL EXPLICADA PELOS FATORES.	73
TABELA 4. ESCORES FATORIAIS ORIGINAIS E PADRONIZADOS E O ÍNDICE DE SATISFAÇÃO PRODUTOR ASSOCIADO	78
TABELA 5. DADOS DE CUSTOS DE MÃO DE OBRA E DESCRIÇÃO DOS CUSTOS DE PROCESSO	94
TABELA 6. RESULTADOS COM IMPOSIÇÃO DA QUANTIDADE DE MANIPULADORES ADOTADOS PELO EMPREENHIMENTO.	99
TABELA 7. RESULTADOS ÓTIMOS	100
TABELA 8. RESULTADOS REAL COM 25% DE ELEVAÇÃO	101
TABELA 9. RESULTADOS OTIMIZADO COM 25% DE ELEVAÇÃO NA DEMANDA	102
TABELA 10. RESULTADOS REAL COM 1 DIA A MAIS DE TRABALHO	103
TABELA 11. RESULTADOS OTIMIZADO COM 1 DIA A MAIS DE TRABALHO	104
TABELA 12. RESULTADOS COM 2 MANIPULADORES	105
TABELA 13. RESULTADOS COM 3 MANIPULADORES	105

Notas dos autores



Félix Lélis da Silva, possui doutorado em Ciências Agrárias pelo Programa de Pós Graduação em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia com pesquisa vinculada aos Agroecossistemas da Amazônia - UFRA (2016). Graduação em Estatística Bacharelado pela Universidade Federal do Pará (2001), licenciado em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (2013) com mestrado em Matemática e Estatística pela Universidade Federal do Pará (2007). Atuou como estatístico na Escola de Governo do Estado do Pará, professor da

Faculdade de Tecnologia da Amazônia, tutor à distância do Instituto Federal de Educação, Ciência e nos programas PRONATEC e PARFOR. Atualmente é professor do Instituto Federal do Pará - Campus Castanhal atuando na área de Estatística, Matemática e Computação.



Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro, possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal do Pará (1996), especialização em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Pará (1997), mestrado em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas (2000) e doutorado em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas (2005). É professora adjunta da Universidade do Estado do Pará nos cursos de mestrado acadêmico em Ciências Ambientais e graduação em Tecnologia de Alimentos. É professora colaboradora da Universidade Federal do Pará no curso de Mestrado em Ciência e

Tecnologia de Alimentos. Tem experiência na área de Engenharia, Ciência e Tecnologia de Alimentos, atuando na área de Engenharia de Processos, Análise e Controle de Processos, Tecnologia de carnes e pescados, Desenvolvimento rural e Gestão de Empreendimentos agroalimentares.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me abençoado e fortalecido minha fé, me dando direcionamento e sabedoria, quando eu mesma pensei que não seria capaz.

A meus pais Emídio (*in memoriam*) e Rosário, pelos ensinamentos de vida, de concepção de caráter e honestidade, por sempre acreditarem em mim e desculparem minha ausência. A minha irmã Suellen, minha melhor amiga sempre, pelo apoio incondicional e presença constante, mesmo longe muitas vezes, sua palavra de consolo, incentivo e risos, foram e serão sempre fundamentais. Tenham certeza, vocês são minha base e refúgio.

Aos meus familiares que sempre me incentivaram na busca do conhecimento, dando apoio e vibrando a cada conquista, meu muito obrigada. Em especial a Ruth, Paula, Alessandro, Rosinete, Marinete, Benedito, Jacelma, Joyzane, Jacira, Diomedes e Raimundo.

Aos meus orientadores, Professora Dra. Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro e Professor Msc. Felix Lélis da Silva, pela amizade, paciência, interesse e conhecimento dedicado à realização desta pesquisa. Não poderia estar em melhores mãos. A vocês meus pais, na pós graduação, meus mais que sinceros muito obrigada por tudo.

A professora Dra. Yveline Lunes Santos, grande incentivadora do meu desenvolvimento profissional, obrigada pela disponibilidade, compartilhamento de conhecimento e amizade.

Aos meus amigos, Deus me abençoou grandemente com os melhores, aos de longe aos de perto meu muitíssimo obrigada por me permitirem estar na vida de vocês. Em especial a Rafael, Bia, Lícia, Adriano, Rosa, Thais, Camille e Márcia, companheiros de profissão e do coração. Aos de uma vida inteira, Geyse, Lene, Neyce, Marcela e Helen, tenham certeza o fardo ficou muito mais leve com vocês e meus príncipes e princesas. Aos recentes, Carol, Abílio, Luane e Wagner, vocês tem tornado meus dias mais fáceis e descontraídos. A todos que não citei, mas que sabem fazer parte da minha vida e da importância que nela possuem.

Aos meus companheiros da Divisão de Alimentação e Nutrição, pela compreensão, parceria, apoio e incentivo.

As professoras Dra. Consuelo Lima, Dra. Suely Lima e Dra. Regina Joele obrigada pela parceria sólida, pelo apoio, incentivo profissional e amizade.

Aos meus companheiros de turma do mestrado, muito aprendi com vocês. Em especial a Osnam e Danylla, pela amizade, parceria e apoio constante.

A INCUBITEC, na figura do Professor Dr. Adebaro Alves dos Reis, que incentivou e colaborou com a realização desta pesquisa. Muito obrigada por me apresentar esta realidade profissional tão bonita junto aos EES, pela parceria, companheirismo e amizade.

A Associação de Produtores e Produtoras Rurais da Agricultura Familiar do Município de Tomé Açú (APPRAFAMTA), pela confiança sempre depositada e por permitir a realização desta pesquisa, em especial ao Senhor Manoel do Carmo, Dona Francisca e Senhor Eraldo Barroso.

Ao CNPQ, IFPA e FAPESPA pelo incentivo financeiro para que esta pesquisa pudesse ser desenvolvida.

Resumo

A globalização tem afetado a economia mundial, elevado a taxa de desemprego e gerado impacto na condição de vida das pessoas nos grandes centros e no meio rural, principalmente nos países em desenvolvimento. Nesta lógica, Empreendimentos de Economia Solidária (EES) se apresentam como solução aos agricultores familiares para garantir fonte de renda, melhoria na qualidade de vida e fixação ao campo. A organização coletiva dos agricultores em Associações surge como fator voltado a elevar a produtividade, alcance de novos mercados, renda, elevar a autoestima dos produtores associados e viabilizar a organização econômica. Os agricultores familiares da comunidade de Santa Luzia, município de Tomé Açu - PA se organizaram de forma coletiva em um Empreendimento Econômico Solidário (EES), com intuito de beneficiar a produção dos seus Sistemas Agroflorestais (SAF's), agregando valor e conseguindo de forma associativa acessar mercados como Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), com o fornecimento de polpa de frutas congeladas. Nesse sentido, esta pesquisa analisa as vertentes que compõem o contexto geral das atividades desenvolvidas pelo EES, através de um estudo sobre a influência da cadeia produtiva do açaí na geração de renda dos produtores rurais, passando pela influência do controle de qualidade no processamento das polpas de frutas, bem como a importância do grau de satisfação do produtor associado enquanto parte de uma organização coletiva e finalizando com proposição de uma ferramenta de gestão para otimizar o processamento da agroindústria como estratégia para a tomada de decisão e melhoria da competitividade, contribuindo para o planejamento eficaz da produção de polpas de cupuaçu e açaí.

Palavras-chave: Empreendimento econômico solidário, agricultura familiar, polpa de frutas, controle de qualidade, satisfação do produtor e ferramenta de gestão.

Abstract

Globalization has affected the world economy, high unemployment and generated impact on the living conditions of people in big cities and in rural areas, especially in developing countries. In this logic, Solidarity Economy Enterprises (SEE) are presented as a solution to farmers to ensure source of income, improvement in quality of life and attachment to the field. The collective organization of farmers in associations emerges as facing factor increase productivity, reach new markets, income, raise self-esteem of the associated producers and enable economic organization. The farmers of the community of Santa Luzia, the city of Tome Acu - PA organized collectively in an Solidarity Economy Enterprises (SEE), aiming to benefit the production of their agroforestry systems (AFS's), adding value and getting associatively access markets as Food Acquisition Program (FAP) and the National School Feeding Programme (NSFP), with the supply of frozen fruit pulp. In this sense, this research analyzes the aspects that make up the general framework of activities undertaken by SEE, through a study of the influence of the production chain of acai in income generation of farmers, through the influence of quality control in processing fruit pulp, and the importance of the degree of satisfaction associated producer as part of a collective organization and ending with proposing a management tool to optimize the processing of agro-industry as a strategy for decision making and improving competitiveness, contributing to the effective

planning pulp production cupuaçu and açaí. The AFS's contributed to a more sustainable local development, reducing the landscape changes of pressure that has today with the advancement of a new monoculture that is the palm. The biggest obstacle to SEE study was the lack of resources for large investments as structural adequacy that committed the deadlock agribusiness and consequently affecting the income and satisfaction of members. The dimensions determining the satisfaction of the associated producers are correlated with living conditions, satisfaction as an associate, income source and migration. Through operational research tool, was possível get a production plan to minimize production costs. The possession of this tool to support the management of family agribusiness makes for a smart and proper choice of the best and most appropriate way to produce according to the desired demand for enterprise.

Keywords: economic solidarity enterprise, family farming, fruit pulp, quality control, producer satisfaction and management tool.

1. Contextualização

A agricultura familiar exerce um papel importante no fornecimento de alimentos, na geração de empregos e através da grande diversificação em suas atividades, relacionados a aspectos econômicos, sociais e ambientais, é responsável por cerca de 60% de todo alimento presente na mesa do brasileiro. Os mercados se abrem para absorver estes gêneros, como pescados, verduras e frutas. Segundo Dias (2010) há no Brasil quatro milhões de estabelecimentos familiares, isso demonstra a grande importância da agricultura familiar brasileira, pois a mesma responde 77% da mão-de-obra atualmente ocupada em atividades agrícolas, enquanto que o agronegócio oferece apenas 23% das oportunidades de trabalho no campo (SOUZA *et al*; 2013).

O Estado do Pará se destaca pelo desenvolvimento da cadeia da fruticultura, e devido à busca cada vez maior pela população por uma alimentação saudável e com menos aditivos químicos, vem sendo explorado maciçamente o apelo pelas características nutricionais e químicas de algumas frutas da região amazônica, como o açaí com suas antocianinas, e o cupuaçu com o sabor exótico e aroma intenso. A mesorregião do Nordeste Paraense é a maior produtora de frutas no estado, abastecendo as cidades circunvizinhas e a região metropolitana, além de exportação para dentro e fora do país, de algumas variedades de frutas *in natura* ou beneficiadas, muitas vezes, por empreendimentos familiares organizados, através de associações ou cooperativas, proporcionados pelo aumento na demanda acarretado pelo processo acelerado da economia.

O Ministério do Desenvolvimento Agrário, em dados estatísticos do censo de 2006, declarou que o Brasil possui cerca de 14 milhões de agricultores que produzem alimentos em empreendimentos familiares organizados, sejam associações ou cooperativas. As cooperativas e associações agrícolas na visão governamental surgem como importantes estratégias para o aumento da produtividade no campo e crescimento da renda no meio rural (BENSON, 2014). Esses empreendimentos emergem como inovação institucional coletiva, voltada a contornar os problemas enfrentados pelos agricultores familiares, os quais tendem a fragilizar o acesso e

permanência desses de forma individualizada no mercado consumidor (BOSC *et al.*, 2002; CAMANZI *et al.*, 2011).

No entanto devido o caráter sazonal das culturas, os agricultores familiares precisam gerir a produção, coleta e processamento dos frutos no período da safra, de forma disponibilizar no mercado o produto beneficiado todos os meses do ano. E como forma de auxiliar na tomada de decisão, há a necessidade de acesso por parte desses produtores rurais à ferramentas de gestão para otimização do processo produtivo, de forma a diminuir os custos e elevando a renda, desta classe de trabalhadores rurais.

Partindo desse princípio, o desenvolvimento de modelos que contribuam para a compreensão mais eficaz dos problemas enfrentados por empreendimentos rurais, e que, proponham sistemas e métodos que ofereçam suporte às atividades da agroindústria, seria de grande auxílio para prover um melhor planejamento dos processos.

A pesquisa foi desenvolvida em uma Associação de produtores rurais da agricultura familiar, na comunidade de Santa Luzia, município de Tomé Açu - PA, composta por 53 sócios, que através de Sistemas Agroflorestais (SAF's) produzem em seus lotes, espécies frutíferas regionais consorciadas com essências florestais, que abastecem uma agroindústria familiar pertencente e gerenciada pela Associação, a qual acessa os mercados Institucionais pelo Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) do governo federal, com oferta de polpas de frutas congeladas.

A partir do diagnóstico da produção, beneficiamento, comercialização e da compreensão da satisfação dos produtores associados ao EES, esta pesquisa teve como objetivo analisar a cadeia produtiva de frutas, de modo a propor a otimização do sistema operacional voltado à tomada de decisão e redução de custos do EES.

Em termos específicos os objetivos são:

- 1- Analisar a influência da cadeia produtiva do açaí na geração de renda dos produtores rurais;
- 2- Analisar a influência do controle de qualidade no processamento das polpas de frutas;
- 3- Analisar a satisfação do produtor rural associado enquanto parte integrante de uma organização coletiva;
- 4- Propor uma ferramenta de gestão para otimizar o processamento da agroindústria como estratégia para a tomada de decisão e melhoria da competitividade, contribuindo para o planejamento eficaz da produção.

De acordo com os objetivos específicos, a Figura 1, apresenta a sequência desenvolvida na pesquisa para obtenção dos resultados esperados.

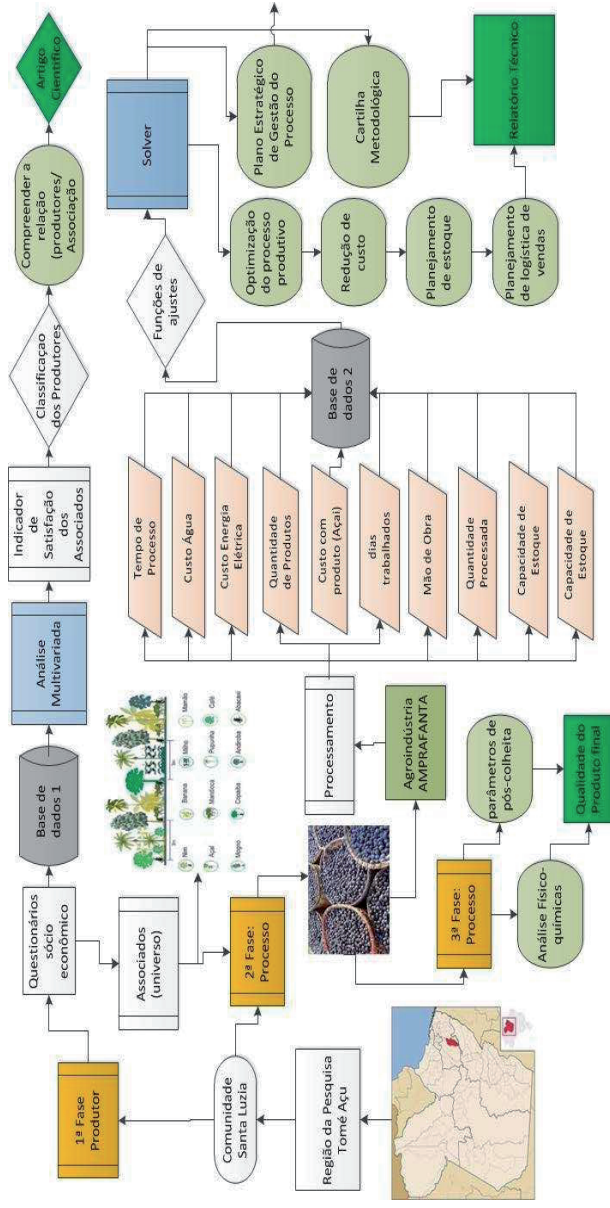


Figura 1: Fluxograma descritor da etapas da pesquisa

Fonte: Própria do autor/2015

A pesquisa encontra-se organizada a partir de uma breve contextualização, voltada a inserir a ideia central e a sua importância para a comunidade científica, seguida de quatro capítulos voltados a responder as hipóteses atreladas aos objetivos específicos.

O primeiro capítulo intitulado ***"Influência da cadeia produtiva do açaí (Euterpe oleraceae mart.) na geração de renda e fortalecimento de unidades familiares de produção, Tomé Açu-Pa"*** discute sobre o desenvolvimento da cadeia produtiva do fruto do açaí no Nordeste Paraense, no município de Tomé Açu, e seus efeitos sobre a geração de renda e melhoria da qualidade de vida dos agricultores familiares e a importância da organização coletiva para o desenvolvimento local.

O segundo capítulo ***"Não padronização de procedimentos operacionais em agroindústria familiar de polpa de frutas e seus efeitos na renda e satisfação dos associados"*** avalia a satisfação dos associados a partir da melhora da condição de renda e impactos gerados através da não conformidade de uma agroindústria familiar de polpa de frutas gerida pela Associação de agricultores familiares na região do Nordeste Paraense.

O terceiro capítulo, denominado ***"Influência do empreendimento econômico solidário na satisfação do produtor rural no município de Tomé Açu-Pa"*** proporciona uma análise sobre os principais fatores que dimensionam a satisfação dos produtores em relação ao vínculo associativo e apresenta um índice de satisfação de produtores (ISPA) vinculados à Associação.

O quarto capítulo, cujo título ***"Desenvolvimento de ferramenta computacional para otimização e gestão de uma agroindústria de polpa de frutas no município de Tomé Açu"*** proporciona a criação de uma ferramenta de gestão para otimizar o processamento agroindustrial de modo a propor a otimização do sistema operacional voltado à tomada de decisão e redução de custos do EES.

Referências

- BENSON T. Building good management practices in Ethiopian Agricultural cooperatives through regular financial audits. **Journal of Co-operative Organization and anagement**. 2 (2014), 72-82.
- BOSC, P.-M., EYCHENNE, D., HUSSEIN, K., LOSCH, B., MERCOIRET, M.-R., RONDOT, P *et al*. **The role of rural producer organizations in the World Bank Rural Development Strategy Rural Development Strategy background paper no. 8** Washington, DC: World Bank, (2002).
- CAMANZI, L., MALORGIO, G., GARCIA A. T. The role of producer organizations in supply concentration and marketing: a comparison between European countries in the fruit and vegetable sector. **J. Food Prod. Market**. 17 (2-3), 327–354. 2011.
- DIAS, J. et al. **Implementação de sistemas de qualidade e segurança dos alimentos**. Londrina: Midiograf II, 2010. 160 p.
- SOUZA, P. A. Ramalho, ANDRADE, F. A. V., MAIA, J. O. O., REIS, P. J. N.. Estudo de caso: A agricultura familiar e a geração de renda na Amazônia: uma abordagem empreendedora no município de Parintins AM. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.7, n.3, p.01-17, TRI III. 2013
- IBGE. **Censo Agropecuário 2006: Agricultura Familiar - Primeiros resultados. Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação**. Brasília: MDA: Rio de Janeiro: MPOG, 2009. 267p.

CAPÍTULO 1: INFLUÊNCIA DA CADEIA PRODUTIVA DO AÇAÍ (*Euterpe oleracea* Mart.) NA GERAÇÃO DE RENDA E FORTALECIMENTO DE UNIDADES FAMILIARES DE PRODUÇÃO EM TOMÉ AÇU -PA

Resumo

O Estado do Pará é o maior produtor nacional de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), fruto de grande importância na cultura local, e devido seus apelos nutracêuticos vêm crescendo a demanda no Brasil e no mundo, transformando-se na fruta símbolo no estado, desenvolvendo economicamente a região e gerando renda as populações a nível local. A produção do fruto do açaí nos anos 80 e início dos 90, era basicamente extrativa de áreas nativas, no entanto novas tecnologias e formas de cultivo e manejo foram incorporadas a agricultura familiar para aumentar a produtividade, como o cultivo solteiro e o consorciado. A região do Nordeste Paraense se destaca na produção de fruticultura no estado, sendo o município de Tomé Açu de grande contribuição com a adoção de Sistemas Agroflorestais (SAF's), consorciando uma variedade de açaí adaptada à terra firme, o BRS Pará, com outras espécies frutíferas e essências florestais. Os agricultores familiares da comunidade de Santa Luzia se organizaram de forma coletiva em um Empreendimento Econômico Solidário (EES), com intuito de beneficiar a produção dos SAF's, agregando valor e conseguindo de forma associativa acessar mercados como Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE). Este trabalho teve como objetivo discorrer sobre o desenvolvimento da cadeia produtiva do fruto do açaí no Nordeste Paraense, no município de Tomé Açu, analisando seus efeitos sobre a geração de renda e melhoria da qualidade de vida dos agricultores familiares da comunidade de Santa Luzia. Nesse sentido, o presente capítulo analisa as vertentes que compõem o contexto geral das atividades desenvolvidas pelo EES, através de um estudo sobre a influência da cadeia produtiva do açaí na geração de renda dos produtores rurais e sua importância na organização coletiva destes atores sociais em uma Associação para o desenvolvimento local da sua microrregião e fortalecimento da unidade produtiva, que são as agroindústrias familiares, como fonte geradora de renda auxiliando na diminuição do êxodo rural, na manutenção da segurança alimentar e conseguindo na microrregião de Tomé Açu, um EES que utiliza os SAF's para um desenvolvimento local mais sustentável.

Palavras-chaves: : açaí, agricultura familiar, Associação, nordeste paraense.

Abstract

The state of Pará is the largest national producer of açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), fruit of great importance in local culture and because its nutraceuticals appeals have been growing demand in Brazil and in the world. Production of the acai fruit in the 80's and early 90, was basically extraction of native palm heart areas, however new technologies and forms of cultivation and management were incorporated family farms to increase productivity, such as cropping and intercropping. The region of Pará Northeast stands out in the production of fruit growing in the state, being the city of Tome Açu great contribution to the adoption of Agroforestry Systems (AFS), consorciando a variety of acai adapted to the mainland, BRS Pará, with other fruit species and forest species, Family farmers from Santa Luzia community organized collectively in an solidary economic enterprise (SEE), aiming to benefit the production of (AFS), adding value and getting associative access markets as Acquisition Food Program (AFP) Acquisition Program and National School Feeding Programme (NSFP),

This study aimed to discuss the development of the productive chain of the acai fruit in the Northeast Pará, in the city of Tome Acu, analyzing their effects on income generation and improving the quality of life of family farmers, the community of Santa Luzia and the importance of collective organization of these social actors in an association for local development micro region, and strengthening of the plant, which are family farms, as a source of income.

Keywords: açaí, family farming, association, northeast Pará.

1. Introdução

O modo de vida das populações no contexto da segurança alimentar vem evoluindo historicamente na Amazônia, tendo permeado por diversas etapas englobando desde a coleta extrativa, o escambo aos produtos alimentícios *in natura*, ou processados. Nesta lógica, Dias *et al* (2010) afirma que o crescimento populacional, a dinâmica da globalização, a velocidade de propagação da informação, o interesse cada vez maior no consumo de alimentos saudáveis e consequentemente sua crescente demanda, produziram mudanças substanciais na atividade econômica agroindustriais a nível mundial.

O Brasil destaca-se na produção e exportação de vários produtos agropecuários como café, açúcar, suco de laranja, soja, álcool e carnes (ANDRADE *et al.*, 2008). Na atualidade o açaí é um dos produtos da cadeia frutífera com grande visibilidade a nível nacional e mundial (PAGLIARUSSI, 2010).

O Pará é o maior produtor nacional de açaí, que devido sua importância cultural transformou-se na fruta símbolo da alimentação no estado, contribuindo com o desenvolvimento econômico da região, gerando renda às populações a nível local e divisas para o país (ANDRADE *et al.*, 2008).

O açaizeiro está presente em toda a extensão do estuário amazônico, com maior concentração nos estados do Pará, Amapá e Maranhão. O Pará lidera a produção de açaí, em 2009 ultrapassou 604 mil toneladas, de uma área colhida de 61.814 ha. O açaí é o produto principal da fruticultura paraense, uma vez que ocupa mais de 25 mil pessoas, em empregos diretos e indiretos, somente na cidade de Belém, e responde por 70% da fonte de renda da população ribeirinha (NOGUEIRA; SANTANA; GARCIA, 2013).

Na Região Norte o fruto açaí (*Euterpe oleraceae* Mart.), nas décadas de 80 e 90, era coletado de forma extrativa em açais nativos em florestas, ilhas, áreas de várzea, igapós e terras firme, geralmente para consumo familiar, outra forma de exploração era a derruba das palmeiras para retirada e comercialização do palmito (HOMMA, 2006), sendo responsável pelo sustento de diversas famílias que viviam nas regiões produtoras.

O mercado de açaí no Pará vem passando por mudanças estruturais nos últimos anos, tanto no consumo quanto no sistema de produção. Principalmente atrelado a expansão dos açais manejados em áreas de várzeas, em áreas de terra firme, utilização de sistemas de irrigação nos plantios de terra firme e adoção de novas tecnologias agrícolas. Apesar do avanço no consumo, aceitação do produto no mercado e preço atraente nos últimos anos, a oferta de frutos de açaí está evoluindo em ritmo inferior a demanda.

A partir da década de 90 com a valorização do fruto, a conservação de açaizais foi beneficiada, e áreas antes devastadas passaram a significar novas oportunidades de renda para populações locais, chegando a 80% de toda renda gerada, refletindo na manutenção da paisagem, redução de riscos ambientais refletidos diretamente na fauna e flora local pelo processo exploratório do palmito (HOMMA, 2014).

As propriedades nutracêuticas do açaí fizeram com que a procura pelo produto aumentasse consideravelmente no mercado nacional e internacional, despertando interesse de industriais de processamento para fins energéticos, sucos, geleias, mousses e sorvetes (CARMELIO, 2010). O açaí está incorporado na alimentação dos povos locais, sendo consumido durante as refeições como complemento ou prato principal, fato que justifica a necessidade de elevar a produção desse produto na região (HOMMA, 2014).

Segundo Homma *et al* (2006), cerca de 80% da produção de frutos de açaí tinha origem no extrativismo, enquanto os 20% restantes eram provenientes de açaizais manejados e cultivados em várzea e terra firme. A crescente demanda pelo açaí no mercado local tem provocado grande interesse no manejo de açaizeiros nas áreas de várzeas e igapós, além do crescimento de novos plantios em áreas de terra firme de espécies domesticadas e adaptadas. Em 2004, a Embrapa Amazônia Oriental lançou a cultivar BRS Pará com ampla aceitação no setor produtivo, sobretudo nas áreas de terra firme (EMBRAPA, 2014).

A utilização de novas tecnologias de manejo e cultivo racional tem sido de fundamental importância para a exploração sustentável da cultura do açaí, contribuindo para atenuar o déficit de oferta, em face do aumento da demanda de mercado, visto que tem produzindo ganhos expressivos em produtividade, garantindo renda para produtores rurais e agroextrativistas além de assegurar, mesmo a preços mais elevados o consumo de açaí no estado do Pará (SILVA *et al.*, 2006).

Outra forma encontrada está na agregação de valor ao produto e seus derivados, (BENSON, 2014) nesta lógica, surgem à inserção de produtos gerados por Empreendimentos Econômicos Solidários (EES), oriundos da agricultura familiar, no mercado regional e nacional, os quais têm sido estimulados pelas políticas públicas atuais e vem sendo incentivados por diversos programas governamentais como forma de estímulo ao aumento de sua produção, dentre eles; disponibilidade de recursos através de chamadas públicas para custeamento de novas tecnologias, elevação da produção, investimentos em máquinas, equipamentos, infraestrutura das instalações agroindustriais, favorecimento do acesso a mercados institucionais, a exemplo do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) (BATALHA, 2012).

A Associação onde a pesquisa foi realizada está localizada na mesorregião do Nordeste Paraense, atualmente com 53 sócios, os quais trabalham com produção de frutas regionais através de Sistemas Agroflorestais (SAF's), que segundo Pagliarussi, 2010, uma das culturas de destaque é o fruto do açaí, que é amplamente cultivado nesta região do estado do Pará.

O Ministério do Desenvolvimento Agrário, em dados estatísticos do censo de 2006, declarou que o Brasil possui cerca de 14 milhões de agricultores que produzem alimentos em empreendimentos familiares organizados, sejam associações ou cooperativas. Segundo Dias

(2010) os quatro milhões de estabelecimentos familiares existentes respondem por cerca de 60% da produção dos alimentos que chegam à mesa dos brasileiros. Isso demonstra a grande importância da agricultura familiar brasileira, pois a mesma responde 77% da mão-de-obra atualmente ocupada em atividades agrícolas, enquanto que o agronegócio oferece apenas 23% das oportunidades de trabalho no campo (SOUZA *et al*; 2013).

Pesquisas afirmam a viabilidade da organização coletiva dos produtores rurais, pois quando estes atores sociais se organizam seja em associações ou cooperativas, a finalidade maior é de unir a capacidade de produção e consumo com os princípios de socialização dos meios de produção e a organização dos trabalhadores rurais, a fim de exercitar os princípios de organização econômica, autogestão, cooperação, eficiência e viabilidade (SINGER, 2003). Aproximando indivíduos excluídos do mercado de trabalho pelo sistema capitalista, movidos pela força de suas convicções, à procura de alternativas coletivas de sobrevivência (GAIGER, 2003).

Neste sentido, este trabalho com base em um estudo de caso, objetiva discorrer sobre o desenvolvimento da cadeia produtiva do fruto do açaí no Nordeste Paraense, especificamente no município de Tomé Açu, analisando seus efeitos sobre a geração de renda e melhora da qualidade de vida dos agricultores familiares da comunidade de Santa Luzia e discorrer sobre a importância da organização coletiva destes atores sociais em uma Associação para o desenvolvimento rural da sua microrregião e fortalecimento da unidade produtiva, que são as agroindústrias familiares, como fonte geradora de renda.

2. Teoria

2.1 Cadeia produtiva

A cadeia produtiva compreende um conjunto de agentes econômicos que interagem e se relacionam para atender às necessidades dos consumidores em adquirir um determinado produto. O estudo da cadeia produtiva se faz necessário para atender às constantes mudanças, em especial na dimensão econômica da produção e comercialização do fruto do açaí, em busca de melhoria na competitividade e eficiência dos agentes envolvidos (PROCHMANN, 2003).

A inserção de produtos gerados por empreendimentos agroalimentares oriundos da agricultura familiar, no mercado regional e nacional, tem sido estimulada pelas políticas públicas atuais e vem sendo incentivada por diversos programas governamentais como forma de estímulo ao aumento de sua produção, através de disponibilidade de recursos para custeamento de novas tecnologias e elevação da produção de matérias-primas e de investimentos em equipamentos e infraestrutura das instalações de agroindústrias.

Uma cadeia de produção pode ser entendida como um encadeamento técnico, econômico ou comercial, entre as etapas de produção. As etapas de uma cadeia de produção agroindustrial (CPA) são: produção de matérias-primas, industrialização, comercialização. O conceito de cadeia de produção agroindustrial tem relação direta com o conceito de cadeia de suprimentos, onde a ênfase inicial estava no fluxo do produto na cadeia, apenas com respeito à logística, e na atualidade o conceito de gestão de cadeia evoluiu para adição de valor ao longo do fluxo do produto, desde a matéria-prima até o produto final nas mãos do consumidor (SCALCO; TOLEDO, 2001).

A partir do crescimento na cadeia produtiva, tem-se a necessidade de gerir esta produção para esta parcela de produtores rurais de pequeno porte que almejam a manutenção da segurança alimentar e da renda durante o ano todo, inferindo em toda cadeia produtiva, de maneira a se obter uma otimização do processo de produção, com minimização dos custos (OLISZESKI, 2011).

O estudo da cadeia produtiva agroindustrial possibilita que se compreenda sua estrutura e funcionamento e, que se examine cada um de seus segmentos – fornecedores de insumos, produtores, indústrias processadoras, distribuidores (atacado e varejo), bem como a forma de interação intra e inter-empresas (SOUZA *et al.*, 2004).

2.1.1 Açaizeiro

O açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é nativo da Amazônia brasileira e o estado do Pará é o principal centro de dispersão natural dessa palmácea. Populações espontâneas também são encontradas em outros estados como Amapá, Maranhão, Mato Grosso, Tocantins; e em países da América do Sul (Venezuela, Colômbia, Equador, Suriname e Guiana) e da América Central (Panamá). No entanto, é na região do estuário do rio Amazonas que se encontram as mais densas populações naturais dessa palmeira, adaptada às condições elevadas de temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar (NOGUEIRA; FIGUEIREDO; MULLER; 2005).

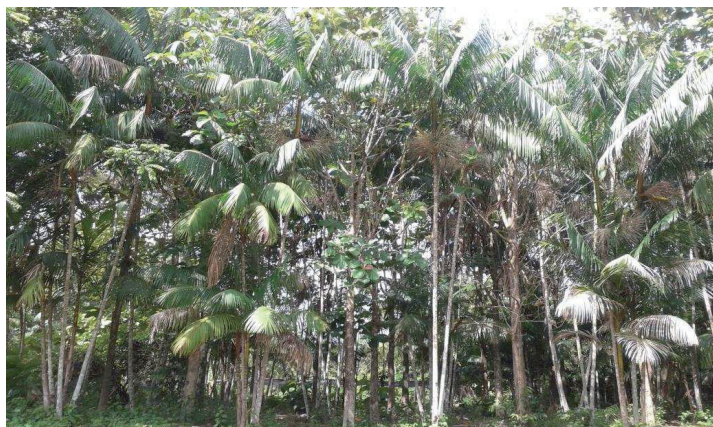


Figura 2: Açaizais

Autor: Ellen C. N. Rodrigues

Local: Comunidade Santa Luzia – Vila Furquilha- Tomé Açú -PA

As maiores concentrações ocorrem em solos de várzea e igapós, compondo ecossistemas de floresta natural ou em forma de maciços conhecidos como açaizais (Figura 2) com área estimada em 1 milhão de hectares. Também ocorre em áreas de terra firme, principalmente quando localizadas próximas a várzeas e igapós (VASCONCELOS *et al.*, 2006).

Seu fruto é um importante alimento para as populações locais, sendo à base da alimentação principalmente para os ribeirinhos e, além disso, se torna relevante por ser fonte

de palmito, frutos, caroços e fibras o que o torna um vegetal aproveitado quase que totalmente (ROGEZ, 2000). E de acordo com estudos realizados por Pagliarussi (2010) a produção de polpa varia em torno de apenas 15% do volume do fruto, e há uma grande quantidade de resíduos gerados no processamento, que pode então ser empregado para a geração de energia térmica e elétrica.

Para a população ribeirinha a possibilidade mais lucrativa proporcionada pelo açaizeiro é a comercialização do seu fruto *in natura*, advinda de uma agricultura de base familiar. A produção de frutos para o mercado local é uma atividade de baixo custo e de excelente rentabilidade econômica (PAGLIARUSSI, 2010).

No Brasil, a discussão sobre a importância e o papel da agricultura familiar na atividade econômica, vem ganhando força nos últimos anos, impulsionada pelo debate sobre agricultura sustentável, geração de emprego e renda, segurança alimentar e desenvolvimento local (NÓBREGA; LIMA; NETO, 2011).

2.1.2 O Fruto

Segundo Brasil (2000), “açai é o produto extraído da parte comestível do fruto do açaizeiro (*Euterpe oleraceae* Mart.) após amolecimento por processos tecnológicos adequados”. É um produto alimentar típico do Brasil, que por suas propriedades nutracêuticas ganhou o interesse de consumidores do mundo inteiro (CARMELIO, 2010).

O estado do Pará é o principal centro de dispersão natural dessa palmácea e o açaizeiro pode ser apontado como a palmeira de maior importância cultural, econômica e social na região Norte do Brasil (ALBIERO *et al.*, 2012). A produção é sazonal e a safra vai basicamente do mês de julho ao mês de dezembro, e entressafra dos meses de janeiro a junho, o que gera grande flutuação no preço do produto no mercado local, devido efeito oferta/procura.

O açai (Figura 3) é a fruta mais importante produzida no nordeste do Pará (ALBARICI; VALETA; PESSOA, 2007).



Figura 3: Fruto do açai
Fonte: Embrapa



Figura 4: Açai pronto para o consumo
Fonte: Embrapa

O açai tem diversas formas de consumo, seja polpa pura ou com pouco teor de água (Figura 4), forma mais consumida por povos na Amazônia, ou na forma de bebidas energéticas preparadas, em cápsulas como complemento alimentar, na composição de sobremesas frias, como sorvetes e mousse.

O fruto surge como produto importante no fortalecimento da cadeia produtiva de frutas local, com elevada importância social e econômica, facilitando a convergência de esforços, para aprimoramento desta cadeia produtiva, abrindo os chamados mercados institucionais (CARMELIO, 2010).

O Pará é atualmente o maior produtor de açaí do Brasil, respondendo atualmente por 87,1% de toda a polpa consumida no país, sendo cerca de 80 a 90% oriunda da região Nordeste Paraense. De acordo com dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2012), a produção nacional do fruto em 2011 foi de aproximadamente 124.421 toneladas. Segundo, Yamanaka (2012) da produção total, cerca de 20% são consumidos na área rural, 40% na zona metropolitana de Belém, 30% comercializados para o mercado nacional e apenas 10% exportados para outros países, revelando o mercado interno e nacional como grande consumidor do produto. Estima-se que no estado do Pará sejam consumidos 400 mil litros de bebida de açaí diariamente.

2.1.3 Cultivo e manejo

A produção de açaí apresenta evolução fortemente influenciada por áreas de produção manejada de áreas espontâneas, e mais recentemente, é observada a incorporação da produção advinda de áreas plantadas em terra firme, que em 2006 registrou 74.730 há (NOGUEIRA; SANTANA; GARCIA, 2013).

O interesse pela elevação da produção do fruto tem se dado pelo fato do açaí, antes destinado totalmente ao consumo local, ter conquistado novos mercados e se tornando uma importante fonte de renda e emprego para coletores e produtores. Há 20 anos o açaí era consumido apenas no Pará, no entanto a partir da década de 90 elevou-se a demanda pela polpa do fruto, pelo mercado externo, com exportações chegando em 2013 a mais de seis mil toneladas, correspondendo a US\$17 milhões, este valor é apenas uma parcela das 851.829 toneladas de fruto produzido, o que gerou uma renda de R\$ 677,2 milhões a economia do estado (CONAB, 2014).

A comercialização da polpa congelada para outros estados tem elevado significativamente, com taxas anuais superiores a 30%. Nesta lógica, as exportações vêm provocando a escassez do produto e a elevação dos preços ao consumidor local, principalmente no período de janeiro a junho, considerado período de entressafra produtiva. Para Nogueira; Figueiredo; Muller (2005), o reflexo imediato da valorização do produto resultou na expansão de açais manejados em áreas de várzeas e estimulou a implantação de cultivos racionais em terra firme.

Na implantação de açais em solos de terra firme, em sistemas de cultivo solteiro e consorciado, é recomendável a utilização de áreas exploradas com plantios sucessivos. As áreas de pastagens degradadas ou as capoeiras finas (macegas) permitem menores custos da implantação do açail (YAMANAKA, 2012).

As áreas desmatadas para uso agrícola, no estado do Pará, ultrapassam os 200.000 km², muitas das quais são passíveis de serem utilizadas com sistemas produtivos, tais como os de açazeiro. Por ser uma espécie florestal típica da região, com características de cultura permanente, é indicado para as condições tropicais de grande precipitação pluviométrica e

elevada temperatura, onde exerce proteção permanente no solo. Devido à elevada ocorrência de chuvas na região e o risco de erodir o solo, são dadas preferências para os solos planos e com baixa declividade, bem como utilizar cobertura viva ou morta nas áreas de plantio (NOGUEIRA; SANTANA; GARCIA, 2011).

2.1.4 Açaí extrativo

O extrativismo vegetal de acordo com a conceituação do IBGE (2000 a 2006), “É o processo de exploração dos recursos vegetais nativos compreendendo a coleta ou apanha dos produtos como frutos, madeiras, fibras entre outros, de forma racional, permitindo a obtenção de produções sustentadas ao longo do tempo, ou de modo primitivo e itinerante, possibilitando, geralmente, apenas uma única produção”.

O extrativismo do açaí é uma atividade típica da agricultura familiar, e destaca-se como fonte principal de renda dos agricultores nas áreas de várzeas, com 80% da produção obtida do extrativismo, enquanto apenas 20% de açaizais cultivados.

O estado do Pará é o responsável pela produção de 109.345 toneladas de açaí extrativista por ano, o equivalente a 56% da produção nacional é também o maior consumidor (Figura 5). Este mercado gera 100 mil empregos diretos e indiretos por ano. O Estado do Amazonas aparece em segundo lugar representando 36% da produção nacional (CONAB, 2013).

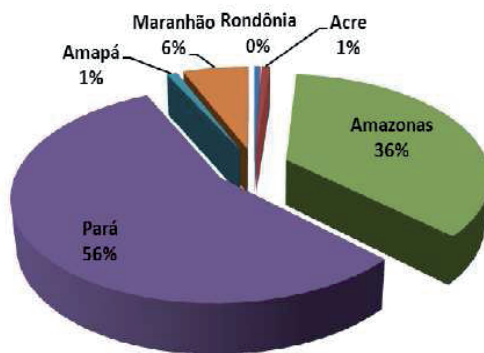


Figura 5. Produção de açaí por estados no Brasil
Fonte: CONAB, 2013

Nas áreas de várzeas, os açaizais nativos manejados estão concentrados no estuário dos rios Tocantins, Pará e Amazonas. Nessas regiões alguns produtores descobriram que os açaizeiros da primeira safra sempre produzem fora da época normal. Dessa forma, seria possível efetuar o manejo, deixando um estipe em formação na touceira do açaizeiro, permitindo-se obter uma parte da produção desses novos rebentos. A queda da renda para muitos pequenos produtores, nas áreas de várzeas, por ocasião da entressafra do açaizeiro recomenda desenvolver procedimentos para permitir a produção de frutos nesse período (HOMMA *et al.*, 2006).

Segundo Homma (2014) estima-se que 80 mil hectares de ecossistemas das várzeas foram transformados em bosques homogêneos de açazeiros, fato que pode gerar sérias consequências para a flora e a fauna. Essas áreas estão sujeitas a inundações diárias com o movimento das marés, a construção de canais de escoamento de água, a movimentação de embarcações e a contínua retirada de frutos sem reposição de nutrientes, podendo conduzir a riscos de estagnação da produção no longo prazo.

2.1.5 Cultivo solteiro ou terra firme

O cultivo do açaí solteiro pode ser dispendioso, pois os açazeiros começam a produzir frutos apenas a partir do terceiro ano de implantação, além de demandar maiores cuidados quanto à roçagem das linhas e entrelinhas das plantas, no intuito de evitar o desenvolvimento de plantas competidoras quanto a nutrientes, água e luz (YAMANAKA, 2012).

O espaçamento entre as plantas tem influência sobre a taxa de sobrevivência, crescimento, práticas culturais e manejo, início da produção e produtividade, com reflexos sobre o custo do processo de produção. Para a produção de frutos, o espaçamento recomendado para o açazeiro é o de 5x5 m ou, alternativamente, os espaçamentos de 5x4 m e 6x4 m, com manejo de 3 a 4 estirpes por touceira. A adoção desses espaçamentos propicia bom desenvolvimento em diâmetro; reduz a altura das plantas, minimizando os riscos de tombamento, pela ação de ventos fortes; e facilita a operação de colheita (NOGUEIRA; FIGUEIREDO; MULLER; 2005).

O plantio de açazeiro em áreas de terra firme representa excelente alternativa para a recuperação de áreas desmatadas, como também para reduzir a pressão sobre o ecossistema de várzea, muito mais frágil, evitando sua transformação em bosques homogêneos dessa palmeira. Outra vantagem no plantio de açazeiros em áreas de terra firme está relacionada com a facilidade de transporte rodoviário e de beneficiamento, de forma mais rápida, sem depender do transporte fluvial mais lento (HOMMA *et al.*, 2006).

A possibilidade de se efetuar adubação, em áreas de terra firme, permite ampliar as possibilidades de aumentar a produção e a produtividade. Outra possibilidade está relacionada com o cultivo de açazeiro irrigado ou em áreas que dispensam a irrigação como alternativa para se obter o açaí fora da época, conseguindo até o triplo do preço da época da safra e a colheita em condições menos inóspitas que nas várzeas o no entanto os cachos produzidos no sistema de açaí irrigado são menores do que aqueles produzidos nas áreas de várzeas, daí a produtividade ser mais modesta (HOMMA *et al.*; 2006).

2.1.6 Consórcio de espécies frutíferas

Alternativamente, ao cultivo solteiro, pode-se realizar o cultivo consorciado ou associado a outras espécies florestais e/ou frutíferas, gerando um sistema conhecido como agroflorestal (SAF), que permite que o açazeiro se beneficie dos tratos culturais e fertilizantes usados nessas culturas, podendo ainda propiciar renda ao produtor nos primeiros anos após a implantação dessas espécies (YAMANAKA, 2012).

A definição de espécies frutíferas a serem utilizadas em SAF's deve levar em consideração diversos aspectos, dentre os quais merecem destaque: integração entre as

espécies, sustentabilidade econômica, impacto sobre a mão-de-obra familiar, variedades, método de propagação, manejo, espaçamento, distância do mercado, logística de transporte e finalidade de produção, ou seja, se para consumo familiar ou para comercialização (CARVALHO, 2006).

Como efeito, são inúmeras as vantagens atribuídas à adoção aos sistemas agroflorestais, Altieri (2002) afirma que uma das principais vantagens na utilização dos policultivos é sua maior produtividade em relação a uma área equivalente semeada com monoculturas, o que é muito importante em áreas pequenas, onde a produção agrícola é limitada, havendo assim um aumento da eficiência do uso da terra, pois a produção no consórcio é maior do que a produção das monoculturas, como espécies componentes isoladas. Ressalta, também, que o retorno econômico dos policultivos é maior do que nas monoculturas em áreas equivalentes, podendo ainda aumentar com o passar dos anos.

Konagano (2011) evidencia que geralmente nesses sistemas há redução de custos com aumento da produção total. Para Homma (2004), como vantagens os SAF's promovem menores impactos ambientais e danos ao solo, assegurando a sustentabilidade econômica e ambiental do sistema, reduzindo dessa forma os desmatamentos e queimadas, bem como a migração de produtores na Amazônia para novas áreas.

Altieri (2002) e Barros *et al* (2011) afirmam que nos sistemas agroflorestais ocorre um maior aproveitamento no uso dos recursos como luz, água e nutrientes disponíveis, espaçamentos adequados, compatibilidade quanto ao plantio ou tratos culturais havendo uma maior eficiência na utilização desses recursos de forma consorciada do que separadamente, sendo importante na gestão da propriedade.

Nos plantios com associação de culturas, há a necessidade de ser aumentado o espaçamento entre as linhas do açaizeiro, para evitar a competição entre as raízes e as copas das plantas. Além de uma associação com outras culturas anuais ou semiperenes, durante a fase de implantação e crescimento do açaizeiro, propiciar renda ao produtor nos primeiros anos de estabelecimento do açaizal. Neste sentido a mesorregião do Nordeste Paraense tem despertado a atenção dos produtores de açaizeiros, muitos deles, procurando inovar técnicas de cultivo em sistemas de erro/acerto, visando desenvolver sistemas de cultivo apropriados, aumentar a produtividade e a produção, tanto na safra como na entressafra (NOGUEIRA; FIGUEIREDO; MULLER; 2005).

O açaizeiro inicia seu ciclo de produção de frutos com idade entre 3 e 4 anos. Sua inflorescência é formada por um conjunto de ramos com números variáveis de flores masculinas e femininas que, após o desenvolvimento dos frutos, é conhecido por cacho. A produção anual de cachos frutíferos por touceira depende da fertilidade e umidade do solo, e da luminosidade. Cada cacho, frequentemente, contém algumas centenas de frutos que, quando maduros, tem a coloração roxo escura, sendo exceção o açaizeiro tipo branco, com coloração verde (YAMANAKA, 2012).

Existe um grande desafio em criar sistemas agroflorestais sustentáveis e que sejam semelhantes aos ecossistemas naturais. É importante que ocorra a incorporação de qualidades

dos ecossistemas naturais, como resiliência, estabilidade e produtividade, para assegurar o equilíbrio dinâmico essencial, na formação de uma base sustentável (GLIESSMAN, 2001).

No entanto a produtividade de alimentos oriundas desses SAF's precisam ser comercializadas *in natura*, onde é repassada a terceiros para venda no mercado local ou regional, ou ainda beneficiadas, como forma de agregar valor ao produto, acessando mercados institucionais, no entanto para isso precisa haver uma organização dos agricultores familiares, e a forma encontrada foi a adesão a EES onde através da criação de associações e cooperativas, consigam se sobressair em uma economia tão restritiva como a atual.

2.2 Economia solidária no campo

O sistema Nacional de Informação em Economia Solidária (SIES) (2009) conceitua Economia Solidária como, sendo um conjunto de atividades econômicas – de produção, distribuição, consumo, prestação de serviços, poupança e crédito – organizadas e realizadas solidariamente por trabalhadores e trabalhadoras sob a forma coletiva e autogestionárias.

A Economia Solidária– EcoSol, pode ser entendida, portanto, como sendo ações de resistência, nascida predominantemente dos trabalhadores excluídos do mercado de trabalho. Trata-se de iniciativas que buscam fazer frente à crise da vida social por meio da geração de novas formas de produção, de trabalho e renda (OLIVEIRA; SANTOS, 2012).

As consequências da economia capitalista para a sociedade em geral, vem sendo apontadas por diversos analistas, inclusive os que se dedicam ao estudo e se engajam nas atividades da economia solidária (BARBOSA, 2011). Segundo Culti (2010) “O desemprego crescente aumenta o contingente dos socialmente excluídos”, fazendo-se necessário o surgimento de uma nova economia.

O capitalismo é compreendido como um modo de produção cujos princípios são o direito de propriedade individual aplicado ao capital e o direito de propriedade individual, a economia solidária é outro modo de produção individual cujos princípios básicos são a propriedade coletiva ou associada do capital e o direito à liberdade individual (SINGER, 2002).

Vivendo em uma sociedade basicamente com princípios capitalistas onde poucos possuem o monopólio sobre os diversos ramos de trabalho, a alternativa encontrada por agricultores familiares para sobreviver a este sistema econômico, foi à organização social através dos EES. Os princípios da EcoSol, afirmam que através do trabalho coletivo em suas comunidades, os agricultores familiares terão meios de se contrapor a pobreza, objetivando garantir direitos sociais um maior número de pessoas (LAVILLE, FRANÇA FILHO, 2004; ANDRADE *et al.*, 2008).

As iniciativas de base econômica e solidária, trabalho associado e autogestionários, configuram uma fase de transição entre um modelo socioeconômico pautado pela exploração e um modelo baseado na economia dos trabalhadores livremente associados (DAL RI, VIEITEZ, 2008; TIRIBA, 2002). A autogestão, segundo Singer (2003), pode ser compreendida como uma forma de promoção da democracia em instituições sociais em que trabalhadores são os sócios e os sócios são os trabalhadores.

Segundo Homma (2006), a organização dos produtores rurais surge como forma de sobrevivência das unidades familiares de produção em relação ao mercado. Visto que, o desenvolvimento das agroindústrias encontra-se altamente dependente de investimentos em inovações tecnológicas e consequentemente maiores investimentos em ciência e tecnologia e fomento à produção (HOMMA, 2001). Esses investimentos deverão ser voltados de modo a promover a estabilização e autogestão dos empreendimentos, tornando-os sustentáveis e fortalecidos.

2.3 Agricultura familiar e as políticas de incentivo

Um dos incentivadores para as agroindústrias da fruticultura brasileira é o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), que foi instituído pela Lei n.º 10.696, de 2 de julho de 2003 e cria instrumentos para a compra de produtos agropecuários da agricultura familiar destinados a pessoas em situação de insegurança alimentar e à formação de estoques estratégicos. Participam, dentre outros, o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), o Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) e a Companhia Brasileira de Abastecimento (CONAB).

Há também neste mesmo contexto a Lei nº 11.947/2009 que determina a utilização de no mínimo 30% dos recursos repassados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) para alimentação escolar, na compra de produtos da agricultura familiar e do empreendedor familiar rural ou de suas organizações.

O setor agroindustrial do Brasil vem passando por um processo de reorganização nas formas de organização da cadeia produtiva, para se tornar mais ágil, inovadora e moderna, desta forma as agroindústrias apresentam-se como instrumento analítico e experimental para a realização de diagnósticos e simulações de estratégias da cadeia produtiva, levando-se em conta todas as etapas de processamento (BATALHA, 2012).

Surgem, portanto, a necessidade de estudos que busquem entender o processo de desenvolvimento local a partir de cadeias de suprimentos, cadeias produtivas, redes e alianças estratégicas (SOUZA *et al.*, 2004), otimizando o processo de produção dos frutos e seu processamento, minimizando os custos, agregando valor ao produto, além de forma de difundir conhecimento para os produtores rurais.

A agricultura familiar representa uma parte significativa da produção brasileira, exercendo papel de grande importância no fornecimento de alimentos, geração de empregos, com uma grande diversificação nas suas atividades, relacionados a aspectos econômicos, sociais e ambientais, sendo assim, importante a sua introdução no mercado (MARINI, 2009).

Nas sociedades modernas a agricultura familiar transformou-se em outras formas de agricultura, influenciadas por fatores urbanos, centralização de mercados ou a globalização da economia, e tentam se adaptar a um novo contexto de produção com novas perspectivas de mercado, definidas pela modernização de suas atividades, recorrendo as suas próprias experiências anteriores, com os conhecimentos da terra e da atividade agrícola, herdados das gerações anteriores e adaptando-se aos desafios do desenvolvimento rural (WANDERLEY, 1999, 2003).

O reconhecimento oficial dos agricultores familiares no Brasil é recente, somente nos últimos anos foram criadas políticas públicas voltadas para agricultura familiar, como o Programa de Reforma Agrária, o Projeto Lumiar, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e a aceitação da agricultura familiar como categoria produtiva por meio da chamada “Lei da Agricultura Familiar” (PICOLOTTO, 2009; GROSSI; MARQUES, 2010).

3 Metodologia

3.1 Local de estudo

A pesquisa foi realizada em uma Associação de Agricultores Familiares, localizada na Vila Furquilha, comunidade de Santa Luzia, no município de Tomé Açu, na mesorregião do Nordeste paraense (Figura 6). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012), o município localiza-se a uma latitude 02°25'08" sul e a uma longitude 48°09'08" oeste, e encontra-se a uma altitude de 45 metros. Ocupa uma área territorial de 5.145,338 km² e apresenta uma população de 56.518 habitantes, dos quais 56% residem na zona urbana e 44% na zona rural, dados de acordo com o Censo Demográfico 2010.

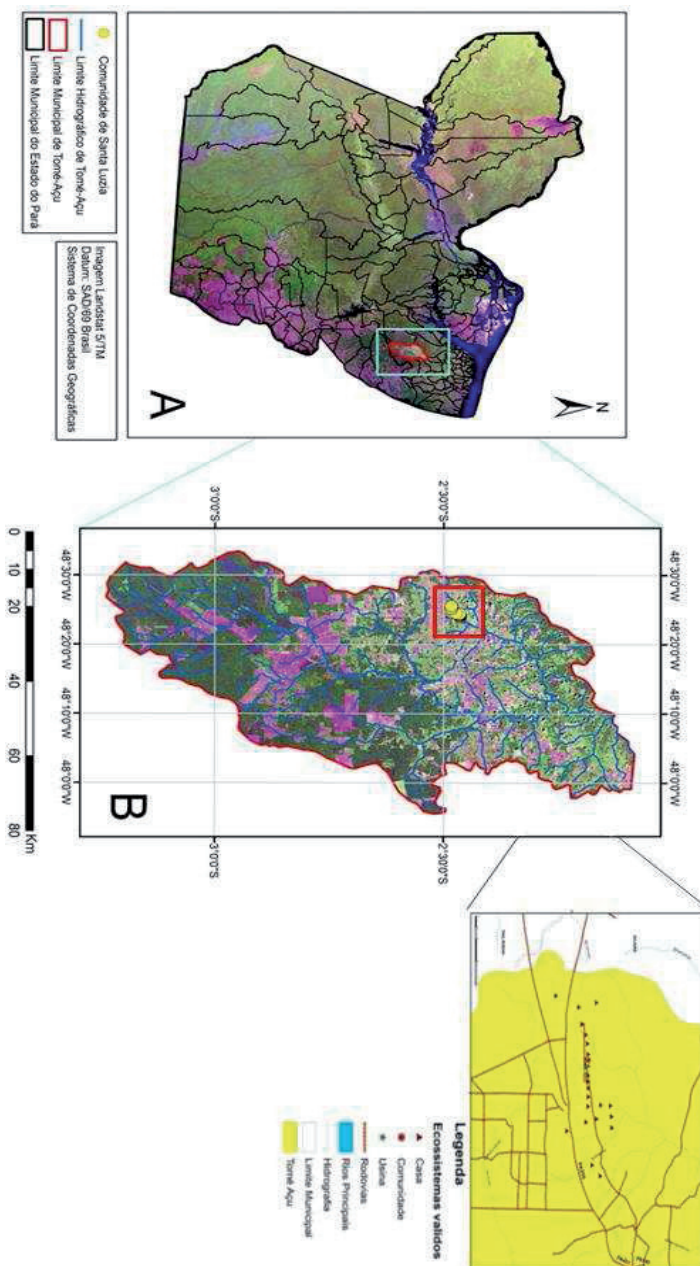


Figura 6. Localização geográfica do Município de Tomé- Açu no Estado do Pará (A) e localização geográfica da comunidade Santa Luzia em Tomé- Açu/PA (B).

Fonte: Adaptação a partir de, Vieira, 2015/ICUBITEC/IFPA e EMATER-PA (2012)

Para a escolha da comunidade, levou-se em consideração o fato de ser um EES, incubado no Instituto Federal do Pará *campus* Castanhal, pela INCUBITEC – Incubadora Tecnológica de Desenvolvimento e Inovação de Cooperativas e Empreendimentos Solidários desde ano de 2010, voltada para atividades agrícolas e agroindustriais.

A Associação possui 53 sócios, dos quais 23 são sócios fundadores e 30 sócios colaboradores, abrangendo 21 famílias. O estudo envolveu todas as famílias de agricultores familiares, associados e residentes na Comunidade Santa Luzia.

3.2 Coleta de dados

Foram coletados dados sobre a safra do fruto do açaí por um período de 4 anos, entre 2010 e 2013, e organizados em um banco de dados para o EES. No ano de 2014, foram aplicados questionários socioeconômicos semiestruturados a um universo de 29 associados, para avaliar a satisfação dos associados ao entregar sua produção ao EES ao invés de entregar para os atravessadores.

Foram coletados dados de mercado disponíveis pela CONAB no mesmo período e comparados com os valores oferecidos pela Associação aos seus membros.

3.3 Análise de dados

Os dados quantitativos e qualitativos coletados durante a pesquisa foram sistematizados com apoio dos programas de informática software Microsoft Excel 2010 e SPSS 20.

4 Resultado e discussão

4.1 Cadeia produtiva

Observa-se que a safra nesta localidade do município de Tomé Açu é tardia e mais curta, ocorrendo sobre os meses de outubro a dezembro (Figura 7A), quando se sabe que no estado do Pará a safra normalmente abrange os meses de julho a dezembro. Conforme relata Couto (2013), este fato se justifica pela extensa exploração da terra no passado, incentivado pelo monocultivo da pimenta do reino (*Piper nigrum*) o que acarretou na formação de muitas áreas de capoeiras na região. Os agricultores da comunidade de Santa Luzia não utilizam adubação química e nem possuem sistemas de irrigação, dependendo exclusivamente das chuvas, que no mês de outubro ainda é escassa, melhorando a partir de novembro e se estendendo até junho.

Ressalta-se o registro de pico de produção do fruto na safra de 2013, o que pode ser justificado pelo incentivo da Associação aos seus associados a diversificarem a produção para atender os mercados institucionais, através da expansão dos SAF's, consorciados com outras culturas, com pés de açaí com adaptações para terra firme, o BRS Pará, fornecido pela EMBRAPA, plantados em 2009 e 2010, os quais tem um ciclo de desenvolvimento de três a quatro anos e culminou no crescimento da produção desta cultura na safra de 2013, e um declínio nos anos de 2011 e 2012. De acordo com Homma *et al* (2006) o rendimento do fruto do açaí de terra firme é reduzido se comparado ao de várzea, inclusive com diminuição dos cachos, o que justifica o aumento da área.

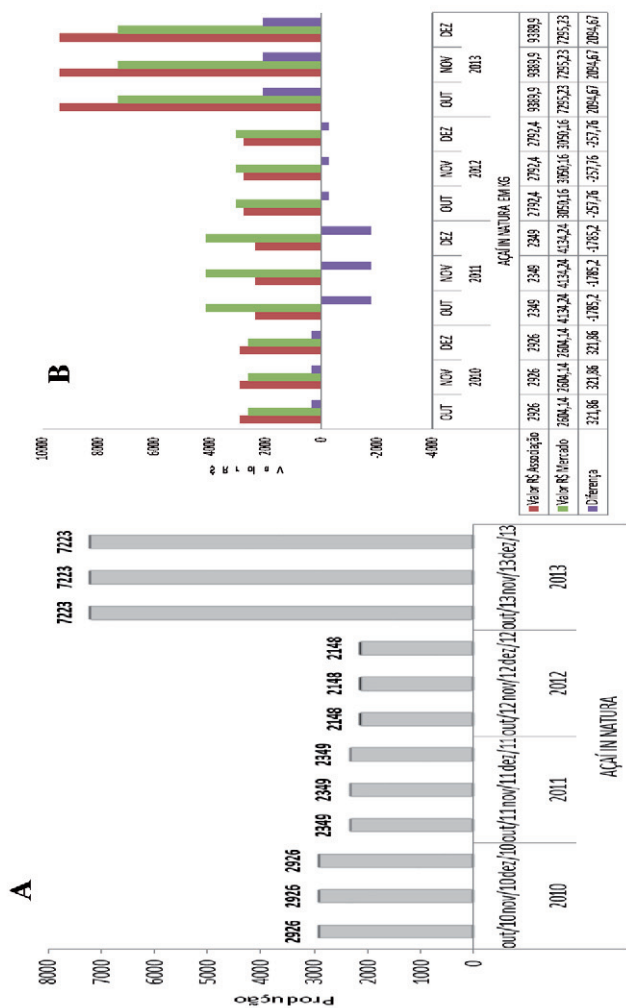


Figura 7. A) Produção em Kg de fruto de açaí e B) Valor R\$/Kg de fruto repassado pela Associação aos associados em comparação ao preço praticado no mercado para os mesmos períodos de 2010 a 2014.
Fonte: Própria do autor e CONAB/2010-2013.

A Figura 7B apresenta o valor R\$/Kg de fruto repassado pela Associação aos associados em comparativo ao preço de mercado no período pesquisado. De acordo com dados sobre a conjuntura mensal da produção de fruto de açaí pela CONAB entre os anos de 2010 a 2013, há uma variação de R\$ 0,82/Kg de fruto a R\$1,76/ Kg de fruto, em comparação com o valor oferecido pela Associação aos seus associados, variação de R\$1,00/Kg de fruto a R\$1,30/Kg de fruto para o mesmo período.

Conclui-se que durante as safras dos anos de 2010 e 2013 os valores oferecidos pela Associação estão acima dos valores oferecidos pelo mercado, e nos anos de 2011 e 2012, abaixo dos valores tabelados segundo os dados da CONAB, no entanto a informação repassada pela diretoria da Associação, os que dados de compra do Kg/fruto na região de Tomé-Açu na época da pesquisa variou de R\$0,50 a R\$1,00, para uma grande Cooperativa da região, o que incentiva o produtor a repassar sua produção do fruto para a Associação ao invés do atravessador por um preço mais baixo, diminuindo sua fonte de renda.

4.2 Geração de renda

Para os agricultores o fruto do açaí nas unidades familiares de produção representa não somente a garantia do alimento na mesa de sua família, mas uma garantia de manutenção e afirmação da segurança alimentar e fonte de renda enquanto houver produção.

Segundo Rodrigues *et al.*, (2015), a cadeia produtiva a partir da agroindustrialização das polpas, tem permitido ao empreendimento agregar valor à produção e consequentemente tem favorecido a geração de emprego no meio rural e elevado a renda dos produtores.

O processo de comercialização associado à geração de renda destaca-se como ponto chave para a diversificação da cadeia, que inicialmente era apenas coletada em sua forma nativa e passou a ser manejada para aumento da produção de frutos, além de implantação de cultivos consorciados com outras variedades frutíferas ou florestais, conseguindo uma regularidade de produção na maior parte do ano e não somente no período de safra do açaí (outubro a dezembro).

Vale ressaltar que os agricultores familiares foram visionários quando associaram o conhecimento tradicional com as técnicas atuais de plantio e manejo do fruto, pois segundo Abramovay (1997) o conceito de agricultura familiar não deve ser confundido equivocadamente com “produção de baixa renda”, pequena produção ou agricultura de subsistência, conceitos esses que acabam por taxar a atividade como ineficiente e incapaz de garantir fluxo de renda e deter nicho de mercado, porém a atividade deve ser compreendida como uma agricultura social, ambiental e economicamente viável e competitivo.

O modelo de organização socioeconômica é de elevada significância, seja na absorção da produção, geração de renda a nível local e permanência do homem no campo, atuando como estratégia política diferenciada para o fortalecimento da agricultura familiar, elevando possibilidades e os níveis de competitividade dos produtores menos estruturados economicamente, permitindo-os uma melhor adequação produtiva voltada a manutenção das propriedades.

O agricultor familiar busca-se fortalecer à medida que planeja, desenvolve e se organiza em Associações, se tornando autogestionários sem perder suas características culturais e de trabalho. Nesta pauta de discussão Buainain (2006), afirma que independente da citação vivenciada pelos produtores, torna-se fundamental para a garantia do sucesso do empreendimento rural familiar, está intrinsecamente relacionado ao acesso aos mercados que melhor remuneram seus esforços, sejam eles novos mercados e ou tradicionais.

Diante do exposto, a organização dos produtores surge como forma de manter e fortalecer as unidades de produção, garantindo a sobrevivência dessas no mercado. Assim como, viabiliza maior capacidade de concorrência e aquisição de novos mercados consumidores.

5 Conclusões

A partir do desenvolvimento da cadeia produtiva do açaí (*Euterpe oleraceae* mart.), com foco na geração de renda e fortalecimento de unidades familiares de produção foi alcançado resultados excelentes para a comunidade de Santa Luzia, como:

- A organização social, visto que a fundação da Associação foi o passo inicial, dado em 2005, pelos agricultores familiares, que veio da necessidade de adquirir insumos mais baratos para os tratos culturais em suas propriedades, sendo de suma importância para a comunidade de Santa Luzia, pois através da criação da Associação, os agricultores familiares conseguiram comercializar o excedente de sua produção e agregar valor aos seus produtos (sementes, frutas *in natura* e polpa de frutas);
- A diminuição do êxodo rural, pois, se o agricultor se encontra satisfeito com a qualidade de vida (moradia, renda, alimentação e lazer) do qual usufrui ao fazer parte da Associação e da comunidade da qual faz parte, não sente a necessidade de se retirar do meio rural e procurar oportunidades de emprego na cidade;
- A manutenção da segurança alimentar, é também de suma importância, pois, se a produção de gêneros alimentícios gerada através do trabalho no campo pelo agricultor e sua família é suficiente para seu consumo e o excedente é absorvido pela Associação, com uma valoração repassada ao associado, acima do valor oferecido pelo mercado local, isto influencia diretamente na geração de renda e manutenção da mesma, pois, são incentivados a diversificar a produção através de SAF's, onde realizam consórcios frutíferos e com essências florestais de acordo com sua necessidade e conseguindo acessar através da coletividade os mercados institucionais e locais (PAA, PNAE, restaurantes, feiras e supermercados);
- Todos estes avanços foram possíveis graças à transição agroecológica realizada pelos agricultores familiares, quando decidiram não mais priorizar o monocultivo da pimenta do reino (*Piper nigrum*) e passaram a trabalhar em Sistemas Agroflorestais;
- Os SAF's contribuíram para um desenvolvimento local mais sustentável, reduzindo a pressão de modificação da paisagem que se tem na atualidade com o avanço de um novo monocultivo que é o do dendê.

Referências

- ABRAMOVAY, R. Uma nova extensão para agricultura familiar. In: Seminário Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural, 1997, Brasília. **Anais do Seminário Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural**. Brasília: PNUD, 1997.
- ALBARICI, T. R., VALETA, A.C., PESSOA, J. D. C.. Efeito da temperatura nas antocianinas do açaí. **Comunicado Técnico**. São Paulo, 2007. Disponível em: http://www.cnpdia.embrapa.br/publicacoes/download.php?file=CT86_2007.pdf. Acessado em 10/03/2014.
- ALBIERO, D.; MACIEL, A. J. S.; MION, R. L.; VILIOTTI, C. A.; GAMERO, C.A. Proposta conceitual de colhedoras autopropelidas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) para a Região Amazônica. **Revista Ciência Agronômica**, vol. 43, núm. 2, junho, 2012, pp. 382-389.
- ALTIERI, M. A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Rio de Janeiro: AS-PTA; Gaíba - RS: Editora Agropecuária, 2002. 592p.
- ANDRADE, L. C.; PORTELA, R. S.; FERRÃO, E. S.; SOUZA, A. L.; REIS, A. A. Adoção de novos paradigmas na organização e gestão e emarrospreendimentos solidários: um estudo sobre o processo produtivo do açaí através das associações e cooperativas no território rural do Baixo Tocantins – Pará – Brasil. XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. **Anais**. Rio Branco – Acre, 20 a 23 de julho de 2008.
- BARBOSA, C. Estado, Economia Solidária e Pedagogia. XI Congresso Luso Afro Brasileiro de Ciências Sociais – Diversidades e (des) igualdade. **Anais**. Salvador de 07 a 11 de agosto de 2011.
- BARROS, A.V.L.; HOMMA, A.K.O.; SANTANA, A.C.; M.F.; KATO, O.R.; MENDES, F.A.T. (2011). Sistemas Agroflorestais Nipo-Brasileiros do Município de Tomé-Açu, Pará: **Formação e Percepção**. In: HOMMA, A.K.O.; FERREIRA, A.S.; FREITAS, M.C.S.; FRAXE, T.J.P. (Org.). **Imigração Japonesa na Amazônia: contribuição na agricultura e vínculo com o desenvolvimento regional**. 1ed. Manaus: EDUA, p. 305-337.
- BATALHA, M.; BUAINAIN, A.M.; SOUZA FILHO, H.M. de. **Tecnologia de gestão e agricultura familiar**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA, 42., 2004, Cuiabá. **Anais...**, Cuiabá: SOBER, 2004. (1 CD-Rom).
- BENSON T. Building good management practices in Ethiopian Agricultural cooperatives through regular financial audits. **Journal of Co-operative Organization and anagement**. 2 (2014), 72-82.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000. **Aprova o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2000. Seção 1, p. 54.
- BRASIL. Lei Federal nº 10.696 de 02/07//2006, **Dispõe Sobre a Repactuação e o Alongamento de Dívidas Oriundas de Operações de Crédito Rural, e dá outras providências**. Brasília, 2003.
- BRASIL. Lei Federal nº 11.947, de 16 de junho de 2009. **Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica**; altera as Leis nos 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória no 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei no 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências.
- BUAINAIN, A. M. **Agricultura familiar, agroecologia e desenvolvimento sustentável: Questões para debate**. nov/06. Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, vol. 5. (Série Desenvolvimento Rural Sustentável).
- CARMELIO, E.F. Fruticultura – açaí: desenvolvimento regional sustentável. Desenvolvimento Regional Sustentável. **Série cadernos de propostas para atuação em cadeias produtivas**. Pesquisado em: 20/09/2014 Disponível em: www.bb.com.br/docs/pub/inst/dwn/Vol2FruticAcai.pdf . Brasília, 2010. 52 p.

CARVALHO, J. E. U. Utilização de espécies frutíferas em sistemas agroflorestais na Amazônia: capital social na concepção de políticas públicas: a importância socioeconômica e ecológica dos sistemas agroflorestais frente aos mecanismos de desenvolvimento. In: GAMA-RODRIGUES, A. C. et al. (Org.). **Sistemas agroflorestais**: bases científicas para o desenvolvimento sustentável. Campos dos Goytacazes: Editora da Universidade/UENF, 2006. p. 169-176.

CONAB. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento **Conjuntura mensal fruto do açaí anos 2011, 2012, 2013 e 2014**. Disponível em: <www.conab.gov.br> Acesado em: 20/03/2014.

COUTO, M. C. de M. **Beneficiamento e comercialização dos produtos dos sistemas agroflorestais na Amazônia, Comunidade Santa Luzia, Tomé-Açu, Pará**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Centro Agropecuário, Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável, Belém, 2013. 138p. Disponível em: <http://mafds.websimples.info/files/arquivo/161/maria-cristina-de-moraes-couto-publicado.pdf>

CULTI, M. N.; KOYAMA, A. H.; TRINDADE, M. Economia Solidária no Brasil. Tipologia dos empreendimentos econômicos solidários. São Paulo: Todos os Bichos, 2010. São Paulo. 120p.

DAL RI, N.M.; VIEITEZ, C. G. **Educação Democrática e Trabalho Associado no Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra e nas Fábricas de Autogestão**. São Paulo: Ícone: FAPESP, 2008. v. 1. 346 p.

DIAS, J. et al. **Implementação de sistemas de qualidade e segurança dos alimentos**. Londrina: Midiograf II, 2010. 160 p.

EMBRAPA. **Sistemas de Produção do Açaí**. In GLIESSMAN, S.R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. Universidade /UFRGS, 2ª. ed., 2001. 653p. Acessado em: 15/12/2014. Disponível em <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/SistemaProducaoAcai/paginas/cultivo.htm>. Dez, 2005.

GAIGER, L. I. **Empreendimentos econômicos solidários** In: CATTANI, Antônio. (Org.) A outra economia. Editora Veraz. Porto Alegre, 2003.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. Universidade /UFRGS, 2ª. ed., 2001. 653p.

GROSSI, M.E.D.; MARQUES, V.P.M.A. Agricultura Familiar no Censo Agropecuário 2006: o marco legal e as opções para sua identificação. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p.127-157. 2010.

HOMMA, A. K. O., 2014. **Extrativismo vegetal na Amazônia: história, ecologia, economia e domesticação**. /editor técnico, Alfredo Kingo Oyama Homma. – Brasília, DF: Embrapa, Amazônia Oriental, Belém. 2014. 1-468.

HOMMA, A.K.O. Dinâmica dos sistemas agroflorestais: o caso da colônia Agrícola de Tomé- Açu, Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 42, 2004, Cuiabá. **Anais...** Brasília: SOBER, 2004. CD-ROM.

HOMMA, A.K.O. **Sinergia de mercados como indicador para aplicação dos recursos do FNO na Amazônia**. Belém. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 2001.

HOMMA, A. K. O; NOGUEIRA, O. L; MENEZES, A. J. E. A; CARVALHO, J. E. U; NICOLI, C. M. L; MATOS, G. B. Açaí: novos desafios e tendências. **AMAZÔNIA: Ciência & Desenvolvimento**. n. 2, v. 1, 2006.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006: Agricultura Familiar - Primeiros resultados. Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação**. Brasília: MDA: Rio de Janeiro: MPOG, 2009. 267p.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 05/11/2012.

KONAGANO, S.H.K. *et al.* Aplicação da programação linear para utilização otimizada de recursos disponíveis em um empresa de produção de camarão. In: SIMPOSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18., 2011, São Paulo. **Sustentabilidade na Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Simpep, 2011. P 1-13. Disponível em: www.simpep.feb.unesp.br/. Acesso em: 02 setembro 2013.

LAVILLE, J. L. e FRANÇA FILHO, G. C. **Economia Solidária, uma abordagem internacional**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

MARINI, J. A. **Os canais de comercialização das principais frutas produzidas pela agricultura familiar na região do Salgado Paraense**. 2009. 112 p. Dissertação (Mestrado em Planejamento do Desenvolvimento). UFPA, Belém-PA.

NÓBREGA, J. A., LIMA, E. P., NETO, J. D.. Diagnóstico socioeconômico dos produtores de açaí in natura, de municípios do Amapá. **Revista educação agrícola superior** v.26, n.2, p.83-87, 2011.

NOGUEIRA, A. K. M.; SANTANA, A. C.; GARCIA, W. S., 2011. A dinâmica do mercado de açaí fruto no Estado do Pará: de 1994 a 2009. **Revista Ceres**, vol. 60, núm. 3, mayo-junio, 2013, pp. 324-331.

NOGUEIRA, A. K. M.; SANTANA, A. C.; GARCIA, W. S., 2011. Oferta e demanda de açaí no estado do Pará: análise econométrica. **Anais**. 1º Simpósio de Cadeias Produtivas e Desenvolvimento Sustentável na Amazônia e do 9º Seminário Anual de Iniciação Científica e 3º Seminário de Pesquisa da UFRA 19 a 21 de outubro de 2011.

NOGUEIRA, O. L.; FIGUEIREDO, F.J.C.; MULLER, A. A. **Açaí: manejo de cultivo**. Sistemas de produção. Embrapa Amazônia Oriental, 2005. Belém, Pará. 137p.

OLIVEIRA, R. S. e SANTOS, J. L. Do pioneirismo de Rochdale ao Cooperativismo/Associativismo no Capitalismo – Uma análise do controle do estado no espaço agrário brasileiro. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, Sobral-CE, V. 14, n. 1, p. 69-80, 2012. Disponível em: www.uvanet.br/rcgs.

OLISZESKI, C. A. N.; **Modelos de planejamento agrícola: um cenário para otimização de processos agroindustriais**. Dissertação (Mestrado), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Ponta Grossa, 2011. 97p. Disponível em: <http://www.pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/dissertacoes/arquivos/177/Dissertacao.pdf>.

PAGLIARUSSI, M. S. A cadeia produtiva agroindustrial do açaí: estudo da cadeia e proposta de um modelo matemático. 65f. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo,

São Carlos, 2010. PICOLOTTO, E. L. O “fazer-se” dos agricultores familiares como sujeitos de direitos. **Pensamento Plural**. Pelotas, n.04, p.91-115. 2009.

POCHMANN, M. (org). **Outra cidade é possível: alternativas de inclusão social em São Paulo**. Cortez, 2003.

RODRIGUES, E. C. N., RIBEIRO, S. C. A., SILVA, F. L. Não padronização de procedimentos operacionais em agroindústria familiar de polpa de frutas e seus efeitos na renda e satisfação dos associados. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**. Brasil, 2015. Disponível em < <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/2015/polpa-frutas.html>>. Acesso 06 de mar. de 2015.

ROGEZ, H. **Açaí: preparo, composição e melhoramento da conservação**. Belém: EDUFPA, 2000. 313 p.

SCALCO, A. R., TOLEDO, J. C. Gestão da qualidade em cadeias de produção agroindustriais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21, 2001, Enegep, 2001. p. 01 - 08. **Anais**. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR21_0298.pdf. Acesso em: 15 mar. 2014.

SILVA, I.M.; SANTANA, A. C.; REIS, M.S. Análise dos retornos sociais oriundos de adoção tecnológica na cultura de açaí no estado do Pará. **Amazônia: Ci & Desenvolvimento**, v. 2, n. 3, 2006.

SINGER, P. Uma outra economia é possível: Paul Singer e a Economia Solidária. André Ricardo de Souza, Gabriela Cavalcanti Cunha, Regina Yoneko Dakuzaku (orgs). São Paulo. Contexto, 2003.

SINGER, P. Introdução a Economia Solidária. Perseu Abramo. **Economia Nacional**, 2002.

SOUZA, M. P. et al. **Sistemas Agroalimentares e Cadeias Agroindustriais**. Pesquisado em: 20/03/2014 disponível em: www.sober.org.br/palestra/2/880.pdf. Porto Velho, 2004.

SOUZA, P. A. Ramalho, ANDRADE, F. A. V., MAIA, J. O. O., REIS, P. J. N.. Estudo de caso: A agricultura familiar e a geração de renda na Amazônia: uma abordagem empreendedora no município de Parintins AM. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.7, n.3, p.01-17, TRI III. 2013.

TIRIBA, L. Trabalho, educação e autogestão: desafios frente à crise do emprego. **Trabalho Necessário**. Ano 3. N. 3. 2005. Belo Horizonte. 8p.

VASCONCELOS, M. A. M., GALEÃO, R. R., CARVALHO, A. V., NASCIMENTO, V. (2006). Práticas de colheita e manuseio do açaí. Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 251. Belém: Embrapa Amazônia Oriental.

WANDERLEY, M. N. B. Agricultura familiar e campesinato: rupturas e continuidade. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 21, p. 42-61. 2003.

YAMANAKA, E. S. Cultivo, extração e beneficiamento do açaí orgânico. Serviço brasileiro de respostas técnicas. **Dossiê técnico**. Universidade Estadual Paulista, 2012. 29p.

CAPÍTULO 2: NÃO PADRONIZAÇÃO DE PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS EM AGROINDÚSTRIA FAMILIAR DE POLPA DE FRUTAS E SEUS EFEITOS NA RENDA E SATISFAÇÃO DOS ASSOCIADOS

Resumo

Na região norte do Brasil, as agroindústrias familiares são, na grande maioria, constituídas por produtores rurais, que sem assistência técnica disponível, utilizam processos quase sempre artesanais. O beneficiamento dos produtos muitas vezes é conduzido sem os cuidados de higiene necessários, o que pode certamente comprometer sua qualidade final e consequentemente receberá restrições quanto ao seu funcionamento, acarretando em consequências desastrosas para a comunidade, em relação à renda e aquisição de bens de consumo. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a satisfação dos associados a partir da melhora da condição de renda e impactos pela não conformidade de instalação de uma agroindústria familiar de polpa de frutas gerida por uma Associação de agricultores familiares na região do Nordeste Paraense. Foram aplicados questionários semiestruturados a 29 associados, além de uma lista de verificação, elaborada com base na RDC N° 275/2002 e Portaria 326/1997 da ANVISA e Instrução Normativa N° 1/2000 do MAPA, em três momentos diferentes entre 2012 e 2014. Com os resultados da entrevista e a vivência local com os associados, nota-se claramente a aplicação de práticas dos conceitos de economia solidárias neste grupo de atores sociais. Através da lista de verificação, constatou-se, que a agroindústria familiar do Empreendimento Econômico Solidário - EES apresentou baixo percentual de conformidade dos itens avaliados, abaixo de 50%, sendo que no item documentação o EES ficou com 0% de conformidade. A agroindústria familiar do EES sofreu paralisação por não estar em conformidade com a Legislação vigente, e desta forma não conseguiu comercializar pelo Programa de Aquisição de Alimentos - PAA. Consequentemente, a renda do produtor diminuiu tendo que escoar a produção por um preço menor e afetou diretamente na renda e qualidade de vida do produtor. O maior entrave neste caso, é a falta de recursos para grandes investimentos na adequação, sendo necessário o apoio financeiro de muitos órgãos governamentais e não governamentais.

Palavras-chave: condições higiênico-sanitárias, Boas Práticas, agricultura familiar, economia solidária.

Abstract

In northern Brazil, the family farms are in the majority, consisting of farmers, without available technical assistance, using processes almost always handmade. The processing of the products is often conducted without the necessary hygiene, which can certainly compromise the final quality, and consequently receive restrictions on its operation, resulting in disastrous consequences for the community in relation to income and increased consumption. The purpose of this is to evaluate the satisfaction of members from the improved income conditions and impacts by not installing compliance of a family agribusiness fruit pulp managed by an association of farmers in the Northeast Pará region.

Semi-structured questionnaires were administered to 29 members, plus a checklist, which is based in the DRC No. 275/2002 and 326/1997 Ordinance of ANVISA and Normative Instruction No. 1/2000 of MAPA in three different times between 2012 and 2014. With the results of the interview and the local experiences with members, there is clearly the application of practices of solidarity economy concepts in this group of social actors. Through the checklist, it was found that the family agribusiness Economic Development Outreach - EDO showed a low percentage of compliance of the items evaluated, below 50%, and the item documentation EES got 0% compliance. The family agribusiness EES suffered paralysis for not being in accordance with current legislation, and thus could not sell the Food Acquisition Program – FAP. Consequently, producers' income decreased by having to sell your product at a lower price and directly affected the income and quality of life of the producer. The biggest obstacle here is the lack of resources for large investments in adaptation, requiring the financial support of many governmental and non-governmental bodies.

Keywords: sanitary conditions, good practices, family farming, solidarity economy.

1. Introdução

O mundo sofre um processo acelerado de globalização que tem afetado a economia, elevando a taxa de desemprego e gerado impacto na condição de vida das pessoas no meio rural, forçando as populações do campo, principalmente em países em desenvolvimento, a buscarem novas alternativas de fonte de renda (DIAS *et al.*, 2010).

A Economia Solidária (EcoSol) destaca-se como uma ação de resistência de trabalhadores excluídos do mercado de trabalho pelo sistema capitalista, a partir de adoção de iniciativas que buscam fazer frente à crise da vida social, por meio da geração de novas formas de produção, de trabalho e renda (OLIVEIRA e SANTOS, 2012). Nesta lógica, os Empreendimentos de Economia Solidária – EES, tem se destacado como solução pelos agricultores familiares para garantir a geração de renda aliada a melhoria na qualidade de vida, sendo a divisão da renda feita de maneira igualitária entre todos os participantes do empreendimento, que se apresentam, na maioria das vezes, na forma de Cooperativas ou Associações autogestionárias (TAUILE, 2001).

As Cooperativas e Associações agrícolas na visão governamental surgem como importantes estratégias para o aumento da produtividade no campo e crescimento da renda no meio rural (BENSON, 2014). Esses empreendimentos emergem como inovação institucional coletiva, voltada a contornar os problemas enfrentados pelos agricultores familiares, os quais tendem a fragilizar o acesso e permanência desses de forma individualizada no mercado consumidor (BOSC *et al.*, 2002; CAMANZI *et al.*, 2011).

Benson (2014) afirma que individualmente pequenos produtores rurais estão em desvantagem competitiva no mercado, principalmente relacionado ao processo de comercialização e manutenção de compromissos de oferta. A organização em Cooperativas e Associações garante a produtores melhor posição quanto à negociação de preços (CAKIR e BALAGTAS, 2012), e permite maior estabilidade no enfrentamento das incertezas de preços

do mercado agrícola (JANG E KLEIN, 2011) favorecendo a convivência entre agricultores concorrentes no mercado local (AGBO; ROUSSELIÈRE; SALANIÉ; 2015).

Assim, as Cooperativas e Associações agrícolas surgem como organizações com potencial para elevar a produtividade, garantir renda, reduzir a pobreza e promover o desenvolvimento socioeconômico local (MUNKNER, 2012; VICARI & DE MURO, 2012).

No Brasil, a criação de Cooperativas e Associações que ofereçam serviço de alimentação foi proporcionada pelo aumento na demanda acarretado pela alteração no hábito alimentar da população, oriundo de um processo de aceleração da economia, que faz com que cada vez mais pessoas deixem de realizar suas refeições em casa e busquem locais onde possam realizá-las fora dos domicílios, com a facilidade adquirir alimentos prontos ou semi-prontos aliados a praticidade do seu consumo (BERALDI, OLIVEIRA, 2006; DIAS *et al.*, 2010).

No entanto, na região norte do Brasil, as agroindústrias familiares¹ são, na grande maioria, constituídas por produtores rurais que utilizam processos quase sempre artesanais, muitas vezes, pelo desconhecimento das boas práticas de fabricação de acordo como regem as orientações dos órgãos competentes e suas legislações. Nesta lógica, o beneficiamento dos produtos geralmente é conduzido sem os cuidados de higiene necessários, o que pode certamente comprometer sua qualidade final (BARROS e SANTOS, 2012).

Na região nordeste paraense, a criação de empreendimentos que processam frutas para obtenção de polpas tornou-se uma atividade agroindustrial importante, à medida que o produtor percebeu que o processamento da fruta *in natura* agrega valor econômico ao produto, evitando desperdícios e minimizando perdas que ocorriam durante a comercialização do produto *in natura*. Porém, a falta de acompanhamento técnico e infraestrutura adequada tem causado a paralisação de muitos desses empreendimentos.

Segundo a legislação brasileira do Ministério da Agricultura (Instrução Normativa nº 01, de 07 de janeiro de 2000), “polpa é o produto não fermentado, não concentrado, não diluído, obtido pelo esmagamento de frutos polposos através de processo tecnológico adequado, com teor mínimo de sólidos totais, proveniente da parte comestível do fruto” (BRASIL, 2000). Além disso, devem ser preparadas com frutas sãs, limpas, isentas de matéria terrosa, isenta de partes não comestíveis da mesma, parasitas e detritos de animais ou vegetais. Não deverão conter fragmentos das partes não comestíveis da fruta, nem substâncias estranhas à sua composição normal, devendo ser observada também a presença ou ausência de sujidades, parasitas e larvas (SANTOS *et al.*, 2004).

Para a adequação desses empreendimentos são necessárias várias documentações e a adequação higiênico-sanitária de edificações e instalações, equipamentos e utensílios, matérias-primas e trabalhadores que saibam manipular alimentos para manutenção da

¹ Agroindústria familiar advém da produção de produtos agropecuários, de fibras e alimentos com consequente transformação destes em derivados de diversos tipos, ocorrendo, nesse processo, a agregação de valor ao produto final. Nestes empreendimentos há grande relevância do trabalho e da gestão por parte do próprio núcleo familiar que é que empresta sentidos, significados e as estratégias que serão adotadas nesta atividade (PELEGRINI e GAZOLLA, 2008, p. 78).

qualidade. Segundo Marmentini, Ronqui e Alvarenga (2011) é preciso orientar os manipuladores sobre os cuidados na aquisição, acondicionamento, manipulação, conservação, bem como a estrutura física do local de manipulação para que a qualidade sanitária do alimento não esteja em risco pelos perigos químicos, físicos e biológicos.

As Boas Práticas de Manipulação, segundo Brasil (2004), são um conjunto de procedimentos que devem ser adotados por serviços de alimentação a fim de garantir qualidade higiênico-sanitária e a conformidade dos alimentos com a legislação sanitária. Os procedimentos abrangem desde as matérias primas até o produto final, com principal objetivo de garantir a inocuidade do alimento e a saúde do consumidor (SILVA JR, 2002).

Empresas que buscam a adequação geralmente procuram assistência técnica em Instituições governamentais ou são incubadas em incubadoras de empresas. Uma das maiores impulsionadoras da Economia Solidária na região do nordeste paraense é a *Incubadora Tecnológica de Desenvolvimento e Inovação de Cooperativas e Empreendimentos Solidários (INCUBITEC)*, e o *Núcleo de Estudos em Engenharia Ciência e Tecnologia de Alimentos (NEECTA)*, ambos do *Instituto Federal do Pará – Campus Castanhal*, que desenvolve pesquisa aplicada e extensão tecnológica nesses empreendimentos. Desta forma, prestam serviços especializados, orientação e consultoria, além de disponibilizar espaço físico, infraestrutura técnica, administrativa e operacional aos empreendimentos, viabilizado por meio da transferência de tecnologia social baseada nos princípios da economia solidária.

Neste contexto, este trabalho objetiva avaliar a satisfação dos associados a partir da melhora da condição de renda e impactos pela não conformidade de instalação de uma agroindústria familiar de polpa de frutas gerida por uma Associação de agricultores familiares na região do Nordeste Paraense.

2. Metodologia

2.1. Local de estudo

A pesquisa foi realizada em um EES localizado na comunidade Santa Luzia no município de Tomé Açu, na mesorregião do Nordeste Paraense (Figura 6, Capítulo 1). Segundo o IBGE (2012) o município localiza-se a uma latitude 02°25'08" sul e a uma longitude 48°09'08" oeste, a uma altitude de 45 metros. Ocupa uma área territorial de 5.145,338 km² e apresenta uma população de 56.518 habitantes, dos quais 56% residem na zona urbana e 44% na zona rural IBGE (2010).

Segundo Couto (2013), os primeiros habitantes na região são procedentes da região Bragantina do estado do Pará, vindos do município de Bragança na década de 1968, fato que deu origem ao nome do ramal Bragantina. Na comunidade Santa Luzia, a origem de sua denominação é devido aos primeiros habitantes serem da cidade de Cametá, no estado do Pará, na década de 1970 e muito devotos de Santa Luzia.

Para a escolha da comunidade, levou-se em consideração o fato de ser um EES voltado para atividades agrícolas e agroindustriais e incubado na INCUBITEC do Instituto Federal do Pará campus Castanhal, desde ano de 2010.

A Associação possui 53 sócios, dos quais 23 são sócios fundadores e 30 sócios colaboradores, abrangendo 25 famílias. O estudo envolveu todas as famílias de agricultores familiares, associados e residentes na Comunidade Santa Luzia.

2.2 Coleta e análise de dados

Foram realizadas visitas no EES entre abril de 2012 a setembro de 2014. Foram aplicados questionários semiestruturados dentro do universo de 29 integrantes da Associação de modo a organizar uma base de dados “input”, viável a analisar os fatores sócios econômicos dos atores envolvidos no processo.

As listas de verificação para definição do perfil higiênico sanitário foram elaboradas com base na RDC Nº 275/2002 da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) e Portaria Nº 368/1997 e Instrução Normativa Nº 1/2000 do MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento) e executadas durante nos anos de 2012, 2013 e 2014. A classificação foi realizada de acordo com o atendimento aos diversos itens contidos na lista de verificação. O valor de respostas conformes ao de perguntas foi convertido para percentagem, sendo a classificação do empreendimento feita em grupos da seguinte forma: Grupo 1: 76 a 100%; Grupo 2: 51 a 75% e Grupo 3: 0 a 50% no atendimento dos itens.

Os itens avaliados na lista de verificação foram: Edificações e Instalações, Equipamentos e Utensílios, Manipuladores, Matérias-primas e Documentação.

A partir de uma demanda do próprio EES, que está em processo de incubação, este estudo foi planejado para que os agricultores familiares pertencentes à Associação se informassem e capacitassem a cerca do perfil higiênico sanitário da sua agroindústria familiar¹ e sobre as noções de boas práticas para manipulação de alimentos, segundo a legislação vigente e seus órgãos competentes.

Após a coleta, os dados quantitativos foram sistematizados com o apoio dos programas de informática software Microsoft Excel 2010 e Microsoft Word 2010. Para compreender a relação entre variáveis e seus efeitos da renda sobre a satisfação dos produtores associados foi utilizado a teoria de Pareto.

3. Resultado e discussões

3.1 Perfil higiênico-sanitário

De acordo com os resultados apresentados na Figura 8 constatou-se que o empreendimento apresentou baixo percentual de conformidade dos itens avaliados, ficando bem abaixo a 75%, nas três visitas realizadas.

A agroindústria enquadrou-se no Grupo 3 (0 a 50%) de atendimento aos itens da lista de verificação.

Pelegrini e Gazolla (2006) relatam que as agroindústrias familiares são iniciativas relativamente recentes, que surgiram devido à crise do padrão agrícola de desenvolvimento buscando diversificação econômica e produtiva e acesso a programas governamentais e políticas públicas existentes na área de agroindustrialização e afirmam que, do ponto de vista

sanitário, 72,64% das agroindústrias familiares não estão legalizadas frente aos diferentes níveis de estado, o que representa uma grande limitação ao desenvolvimento destes empreendimentos, tanto do ponto de acesso aos mercados como do ponto de vista produtivo e de qualidade dos seus produtos.

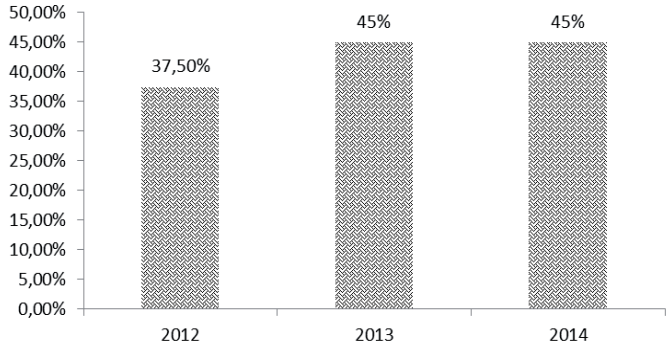


Figura 8. Percentual de itens conformes segundo lista de verificação aplicada no EES.

Na visita inicial no ano de 2012, a agroindústria apresentou 37,5% de conformidade e após treinamento oferecido sobre boas práticas de manipulação aos associados houve uma elevação para 45% no ano de 2013, e se manteve no mesmo percentual no ano de 2014, ficando o EES limitado a atingir maiores percentuais de conformidade por questões estruturais (Quadro 1), demonstrando a necessidade de maior investimento por parte da Associação nas instalações físicas da agroindústria.

As associações têm recursos limitados ou nenhum recurso em caixa para investimentos em reformas e adequações estruturais, ficando muitas vezes a mercê de recurso de projetos, que as Instituições Federais de Ensino – IFE’s submetem ou de parceiros comerciais, para que possam realizar as adequações estruturais e adquirir equipamentos atingindo assim maiores percentuais de conformidade. O percentual de conformidade por item está descrito no Quadro 1.

Quadro 1- Percentual de Conformidade por Item de acordo com Lista de Verificação aplicada nos EES.

Itens da lista de verificação	Edificações e Instalações	Equipamentos e Utensílios	Manipuladores	Documentação
Conformidade do EES – 1º Vistoria	45,07%	41,67%	50,00%	0,00%
Conformidade do EES – 2º Vistoria	47,22%	45,83%	92,85%	0,00%
Conformidade do EES – 3º Vistoria	49,29 %	54,54%	85,71%	0,00%

De acordo com o Quadro 1, o item que mais se enquadrou nos parâmetros exigidos pela lista de verificação foi Manipulador, onde seu maior índice de conformidades foi 92,85% no

ano de 2013, ficando porém este quesito em 2012 com 50% de conformidade devido à falta de conhecimento por parte dos associados que manipulavam alimentos sobre os preceitos das boas práticas de fabricação.

No entanto, o item mais impactante foi o de documentação onde estão incluídos, “Manual de Boas Práticas” e “Procedimentos Operacionais Padronizados – POP’s”, juntamente com seus registros. O percentual de conformidade aos itens neste quesito foi de 0%, ou nenhum em todas as avaliações realizadas. Então além dos cursos e palestras de curta duração, ministrados para todos os associados, foi ministrado em julho de 2014, um curso de 160 horas pela equipe da INCUBITEC/NEECTA/IFPA campus Castanhal para 5 (cinco) representantes do EES no *campus* do IFPA/Castanhal, onde foi realizada capacitação sobre como proceder na elaboração destes documentos e no processamento correto das frutas, assim como discutido sobre as adequações exigidas pelas legislações sanitárias na parte estrutural. Os representantes dos EES são, atualmente, multiplicadores de conhecimento dentro de suas Associações, fortalecendo o trabalho realizado pela ICUBITEC/NEECTA nesses empreendimentos.

A elaboração da parte documental – Manual de Boas Práticas e Procedimentos Operacionais Padronizados, é essencial para que sejam sanadas estas não conformidades e dado prosseguimento a aplicação de Boas Práticas, segundo os critérios exigidos em legislação específica, além da continuidade no treinamento periódico de Boas Práticas para os manipuladores. Além de um baixo percentual de conformidade afetar a agroindústria pelo não enquadramento nos padrões exigidos pela legislação de alimentos, uma consequência drástica é a parada no beneficiamento das polpas de frutas.

3.2. EES versus relações com mercado

O EES é acompanhado desde o ano de 2010 pela INCUBITEC/IFPA, e desde 2012 pela a equipe do NEECTA/INCUBITEC/IFPA, que por uma demanda dos associados, passou a atuar oferecendo treinamentos em BPF e tecnologia de frutas, além de acompanhamento no beneficiamento dos produtos para obtenção de polpas congeladas.

A avaliação higiênico-sanitária gerou um relatório contendo um plano de ação corretiva com as não conformidades e o que deveria ser feito pelo empreendimento para que as mesmas fossem sanadas. Estes resultados sempre eram expostos em assembleias para os integrantes da associação deixando sempre bem esclarecido a necessidade real de adequações estruturais, pois chegaria um momento que seria exigido pelos órgãos fiscalizadores e isto poderia afetar a continuação do beneficiamento de frutas.

O EES do ano de 2009 até 2013 forneceu polpa de frutas para as escolas do município de Tomé Açu, pelo PAA - Programa de Aquisição de Alimentos, que foi instituído pela Lei n.º 10.696, de 2 de julho de 2003 criando instrumentos para a compra de produtos agropecuários da agricultura familiar destinados a pessoas em situação de insegurança alimentar e à formação de estoques estratégicos. Participam, desta organização, dentre outros, o Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA, o Ministério do Desenvolvimento Social - MDS e a Companhia Brasileira de Abastecimento – CONAB (BRASIL, 2003).

Esta ação contribuía de forma substancial para a manutenção de renda dos agricultores familiares associados ao EES, ficando atrás somente da venda de pimenta do reino e das sementes com selo orgânico de cupuaçu e cacau, outros produtos comercializados pela comunidade. No entanto, para alguns produtores rurais da comunidade, o beneficiamento das polpas é a principal fonte de renda e houve inclusive um investimento destes na ampliação dos seus SAF's para poder atender a demanda gerada pelos mercados institucionais.

No ano de 2014, a CONAB passou a exigir dos agricultores familiares, para recebimento das polpas de frutas, o registro da Associação e seus produtos beneficiados junto ao MAPA- Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Como as instalações não estão de acordo com os padrões exigidos em legislação federal, a agroindústria não foi liberada pelos órgãos fiscalizadores e parou suas atividades. A agroindústria familiar do EES ficou então durante o ano de 2014 sem conseguir contrato com o PAA. Consequentemente, a produção das frutas *in natura*, que eram entregues pelos agricultores familiares junto à unidade de beneficiamento por um valor que chegava a 50% acima do que era oferecido pelo mercado local, passaram a ser entregues para não perder a produção de frutas oriundas dos seus SAF's "no pé"², como comumente é dito, a terceiros, pela impossibilidade do empreendimento de processar essas frutas.

A questão da valoração e agregação de valor entrou em discussão, pois a geração de renda destes agricultores familiares e a melhoria das condições de vida enquanto associado estavam diretamente ligados ao beneficiamento das frutas na agroindústria e a valoração que o produto adquire ao acessar o mercado institucional.

De acordo com o presidente da associação, anteriormente, quando não se beneficiavam as frutas para obtenção de polpas, as mesmas eram comercializadas no mercado local de forma *in natura*. Porém, na região de Tomé-Açu há uma desvalorização destes produtos ao ponto de não compensar sua colheita. Por exemplo, o cupuaçu na safra vende-se a R\$0,10 a unidade, devido a grande oferta no mercado, enquanto que a associação repassava R\$1,00/kg de fruto para o agricultor associado e o açaí que para o atravessador era vendido de R\$0,50 a R\$0,80 /kg de fruto, quando entregue a associação era repassado ao agricultor de R\$1,00 a R\$1,30/ kg de fruto.

Então, o fato de a agroindústria familiar estar com suas atividades interrompidas em decorrência do não cumprimento de itens essenciais nos quesitos estruturais aliado à limitação financeira dos agricultores familiares que fazem parte da associação, faz com que seja afetada diretamente sua qualidade de vida e aumenta a dependência para conseguir projetos com recurso "de fundo perdido"³ em órgãos de fomento e parcerias com Instituições de Ensino e Empresas Locais.

² Termo comumente usado por agricultores para se referir ao fruto em seu estado natural antes da colheita, ainda ligado a planta do qual é originário.

³ Refere-se a recursos disponibilizados por um emprestador sem perspectivas de reembolso, pode ser através do Estado ou Investidores privados.

3.3 Organização social e o desenvolvimento local

Na avaliação da atual conjuntura do empreendimento e seus efeitos sobre a satisfação e geração dos associados, percebe-se que 41% dos integrantes da Associação a consideram com uma boa organização, no entanto quando indagados quanto à satisfação do associado, 100% dos agricultores familiares se apresentaram satisfeitos (Figura 9), porém percebe-se a necessidade imediata das adequações no EES para que esse panorama não mude e o número de insatisfeitos comece a crescer.

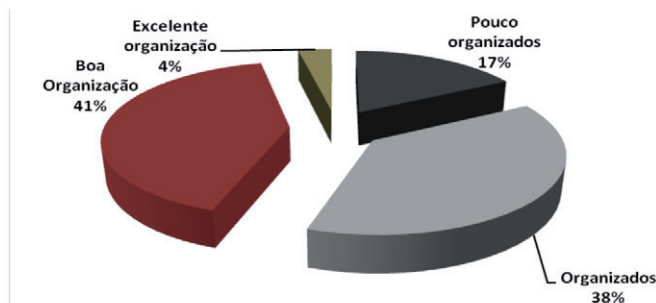


Figura 9. Organização do EES segundo os associados

A criação da Associação foi motivada pelo compartilhamento de interesses comuns, como solução de problemas relacionados à produção, comercialização ou serviços, sendo uma forma de viabilizar a sustentação de suas propriedades, superando entraves produtivos e logísticos, de forma coletiva, onde individualmente não seria possível (LEONELLO, 2010).

Ideia corroborada por Pinheiro (1999) relata que para agricultores familiares um dos resultados mais importantes obtidos com a formação das associações é a sua contribuição para o processo de conscientização coletiva e sobre a necessidade da organização como busca de soluções para problemas enfrentados atraindo para si a responsabilidade dessa busca.

A percepção que os associados apresentaram quando o assunto foi o aumento da qualidade de vida depois de associado, dos 29 (100%) integrantes entrevistados, pelo menos 28 (96,55%) associados notaram uma melhora nas condições de vida familiar e 17 (58,62%) relatam que tiveram uma boa melhora nas condições de vida quanto associado (Figura 10). Influenciada principalmente pela comercialização não apenas de gêneros *in natura*, mas também beneficiados, realizada por meio da agroindustrialização das polpas e sua venda em conjunto, para os mercados institucionais como PAA, procedimento que tende a valorizar o produto, agregar valor, elevar a renda e garantir emprego no meio rural para membros associados e familiares. O fato é que estas possibilidades só se tornaram concretas devido à organização coletiva destes agricultores familiares.

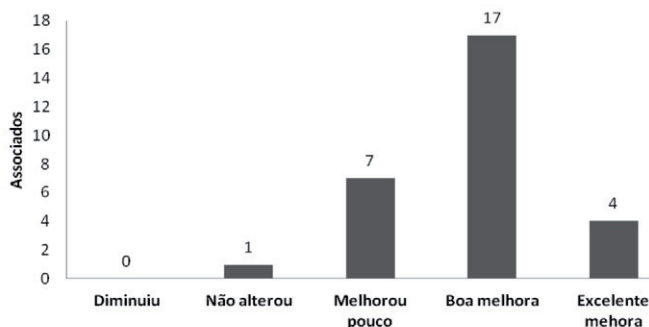


Figura 10. Condições de vida quanto associado

A melhoria na condição de vida dos associados está estreitamente associada ao ingresso destes na Associação, pois todos os associados entrevistados relataram ter melhorado suas condições de vida a partir de terem se tornados membros da associação. Fato que garantiu a aquisição de diversos bens de consumo não duráveis e duráveis como televisão, moto, ferramentas, entre outros.

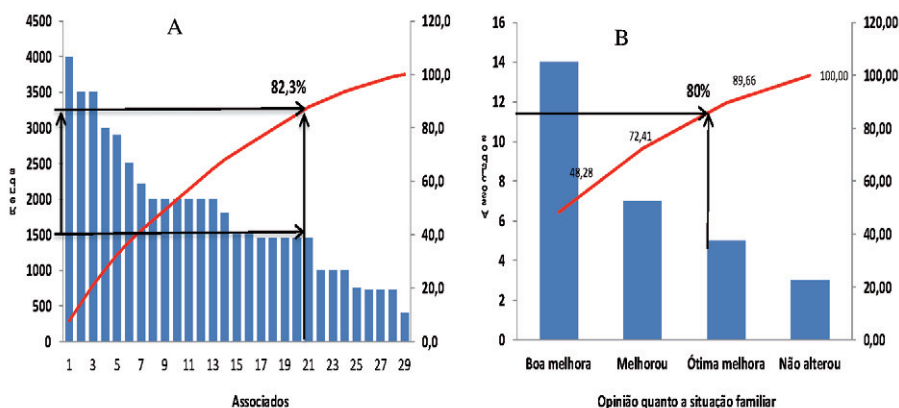


Figura 11. A) Classificação dos associados conforme a renda familiar mensal; B) Opinião sobre as condições de vida da família como associado versus os não associados.

Quanto à renda, de acordo com a Figura 11A, 82,3% dos agricultores associados possuem uma renda superior a R\$1.500,00. Quando os agricultores foram indagados sobre a diferença entre as condições de vida do sócio para o não sócio, 80% dos entrevistados relatou ter uma ótima melhora, o que possibilitou aos mesmos uma qualidade de vida maior juntamente com aquisição de itens de consumo não produzidos na propriedade Figura 11B.

A percepção que os associados apresentam quando o assunto é o aumento da qualidade de vida depois de associado, dos 29 integrantes entrevistados, pelo menos 26 associados definiram ter ocorrido uma melhora na condição de vida, dentre estes 14 (53,8%) classificou como boa melhora 7(26,9%) que apenas melhorou a condição de vida e 5 (19,2%) relatam que tiveram uma ótima melhora nas condições de vida quanto associado.

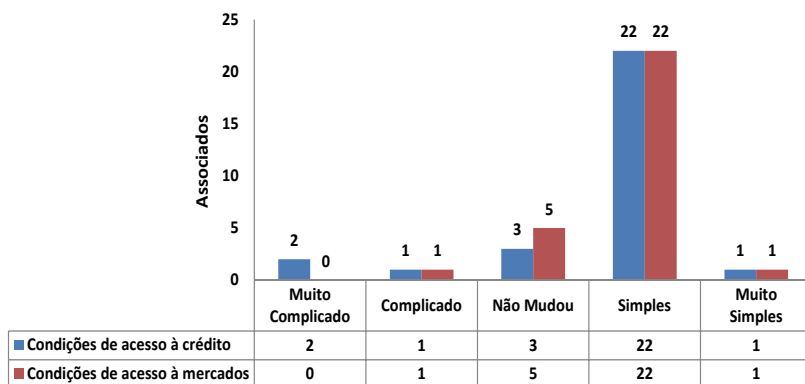


Figura 12. Condições de acesso á créditos e á mercados

A condição de associado na percepção dos sócios favoreceu o acesso a crédito, sendo considerado simples de ser acessado pelos agricultores (Figura 12). Vale ressaltar que este quesito foi analisado de forma individualizada entre os sócios, e neste sentido, o recurso seria para investimentos em seus sistemas produtivos, de modo a elevar a produção e ou produtividade de frutas que abastecem a agroindústria familiar para beneficiamento e posterior comercialização nos mercados institucionais. Atentando-se para o fato de que o agricultor familiar somente consegue beneficiar sua produção e comercializar os produtos pelo EES se a agroindústria familiar estiver funcionando dentro das regulamentações legais.

Por outro lado, créditos⁴ voltados a produtor rural podem ser acessados por EES, no entanto é necessário, que se apresente um projeto, plano ou orçamento que justifique o valor pedido e para conseguir o crédito, o requerente deve ser idôneo em pessoa física ou jurídica (BRASIL, 2009).

A adequação física/estrutural/documental da agroindústria familiar do EES e a sequencial liberação de funcionamento, registro estrutural e dos produtos beneficiados perante os órgãos fiscalizadores (MAPA e ANVISA) de acordo com as legislações pertinentes - Portaria N° 368/1997, Instrução Normativa N° 01/2000 e RDC 275/2002, requer recurso

⁴ O crédito rural é um financiamento destinado a produtores rurais e cooperativas ou associações de produtores rurais. Seu objetivo é estimular os investimentos e ajudar no custeio da produção e comercialização de produtos agropecuários (BRASIL, 2009).

elevado que os agricultores membros do EES, não possuem em caixa, e a decisão para acesso a crédito pela Associação de forma jurídica deve ser tomada por todos os associados, em proposta submetida em assembleia para aprovação da maioria dos integrantes.

No entanto os agricultores associados são temerosos em assumir um investimento elevado e não obterem retorno financeiro em tempo hábil para sanar suas partes perante o EES e o órgão investidor, e desta maneira comprometer também seu crédito pessoal. Todavia, se os agricultores integrantes da associação não chegarem a um consenso quanto ao recurso para as adequações necessárias, não há relevância em ter uma produtividade individual elevada no seu lote se não há maneira de escoar esta produção a preços justos e sim entregá-la em poder de atravessadores por valores irrisórios, *in natura* já que a agregação de valor realizada no beneficiamento da produção na agroindústria familiar não será possível a longo prazo.

4. Considerações finais

De acordo com os dados coletados durante a aplicação dos questionários com os associados do EES 41% dos integrantes da Associação a consideram com uma boa organização, no entanto quando indagados quanto à satisfação do associado, 100% dos agricultores familiares se apresentaram satisfeitos.

A falta de documentação, incluindo Manual de Boas Práticas e POP's – Procedimentos Operacionais Padronizados juntamente com seus registros tende impactar diretamente a capacidade da agroindústria em adquirir registro de legalidade de funcionamento perante as instituições fiscalizadoras.

Apesar do baixo percentual de conformidade observou-se nos treinamentos que os associados são empenhados a melhorar sempre, objetivando atingir padrões maiores de qualidade nos produtos oferecidos.

O acompanhamento técnico que o estabelecimento recebeu durante a avaliação é de suma importância para a adequação do empreendimento nos quesitos a seguir as Boas Práticas e consequentemente aumentar seu percentual de conformidade dos itens da lista de verificação.

A agroindústria familiar do EES sofre paralisação se não estiver em conformidade com a Legislação vigente, e desta forma não consegue comercializar com os mercados institucionais como o PAA perdendo uma excelente oportunidade expansão no mercado. Consequentemente, a renda diminui porque é necessário escoar a produção por um preço menor e afeta diretamente na renda e qualidade de vida do produtor, além de sua satisfação enquanto associado.

O maior entrave neste caso está na falta de recursos financeiros para maiores investimentos voltados a eliminar as não conformidades físicas/ estruturais, o que acarretará no ajuste conforme as exigências estabelecidas em lei, o que permitirá maior dinamismo no mercado, maior fluxo de caixa, maior distribuição de renda entre os associados, elevando a condição de vida e a autoestima dos mesmos. A solução seria acesso a crédito rural por parte do EES junto a investidores. Há, no entanto resistência por parte dos associados em acessar esse tipo de crédito.

Referências

AGBO, M. ROUSSELIÈRE D. SALANIÉ, J. Agricultural marketing Cooperatives with Direct selling: A cooperative-non-cooperative game. **Journal of Economic Behavior & Organization**, 109 (2015), 56-71.

BARROS, B.C.V, SANTOS, D.P. Perfil higiênico-sanitário de polpas de frutas produzidas em comunidade rural e oferecidas à alimentação escolar. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**. V 06. Nº 02. p 747- 756, 2012.

BERALDI, G.S.; OLIVEIRA, M.R.; Alimentação e Condições Sócioeconômicas: O Caso dos trabalhadores da Cooperativa do Reciclador Solidário de Piracicaba. 4º Simpósio de Ensino de Graduação – Unimep, 2006. Disponível em: <http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/4mostra/pdfs/459.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2014.

BENSON T. Building good management practices in Ethiopian Agricultural cooperatives through regular financial audits. **Journal of Co-operative Organization and anagement**. 2 (2014), 72-82.

BOSC, P.-M., EYCHENNE, D., HUSSEIN, K., LOSCH, B., MERCOIRET, M.-R., RONDOT, P *et al.* **The role of rural producer organizations in the World Bank Rural Development Strategy Rural Development Strategy background paper no. 8** Washington, DC: World Bank, (2002).

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária ANVISA; **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004**. Brasília, 2004.

BRASIL. Resolução - **RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002**. Diário Oficial da União. Brasília, 23 de outubro de 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Portaria nº. 368, de 04 de setembro de 1997** a. Aprovar o Regulamento Técnico sobre as condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial [da] União, 08/09/1997, SEÇÃO 1, P. 19697.

BRASIL. Leis, Decretos, etc. **Instrução Normativa nº 1, de 7 jan. 2000**, do Ministério da Agricultura. Diário Oficial da União, Brasília, n. 6, 10 jan. 2000. Seção I, p. 54-58. Aprova os Regulamentos Técnicos para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpas e sucos de frutas.

BRASIL. **Lei n.º 10.696, de 2 de julho de 2003**.Pesquisado em: 19/09/2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.696.html.

BRASIL. Portal Brasil. Pesquisado em: 27/01/2015. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2009/11/credito-rural>. 2009.

CAKIR, M., BALAGTAS, J. V. Estimating Market Power of U.S. Dairy cooperatives in the fluid milk. **Am. J. Agric. Econ.** 94 (3), 647–658. 2012.

CAMANZI, L., MALORGIO, G., GARCIA A. T. The role of producer organizations in supply concentration and marketing: a comparison between European countries in the fruit and vegetable sector. **J. Food Prod. Market.** 17 (2-3), 327–354. 2011.

CORRÊA, F. M. C. **Programa de aquisição de alimentos (PAA): uma comparação entre dois Estados do Brasil**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2008, 80 p. Dissertação de Mestrado.

COUTO, 2013. **Beneficiamento e comercialização dos produtos dos sistemas agroflorestais na Amazônia, Comunidade Santa Luzia, Tomé-Açu, Pará**. Disponível em <http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/busca?b=pc&id=968664&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22COUTO,%20M.%20C.%20de%20M.%22&qFacets=autoria:%22COUTO,%20M.%20C.%20de%20M.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>. Acessado em: 15/04/2014.

DIAS, J.; HEREDIA, L.; UBARANA, F.; LOPES, E. **Implementação de sistemas da qualidade e segurança dos alimentos**. Londrina: Midiograf II, 2010.160p.

IBGE, 2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=pa&tema=extracaovegetal2012>. Acessado em: 20/03/2014.

JANG, W., KLEIN, C.M. Supply chain models for small agricultural enterprises. **Ann. Oper. Res.** 190 (1), 359–374. 2011.

LEONELLO, J. C. **O associativismo como alternativa de desenvolvimento na dinâmica da economia solidária**. 2010. 145 f. Tese (Doutorado em Serviço Social) – Faculdade de História, Direito e Serviço Social, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Franca, 2010.

MARMENTINI, R. P.; RONQUI, L.; ALVARENGA, V. O. A importância das boas práticas de manipulação para os estabelecimentos que manipulam alimentos.

Revista Científica ISSN 1982-5285 - EDIÇÃO ATUAL - Volume 3, Número 3 – 2011. Disponível em: <http://www.facimed.edu.br/site/revista/?onChange=Ler&ID=56>. Pesquisada em: 30/10/14.

MÜNKNER, H. H. Co-operation As a remedy in times of crisis, agricultural cooperatives in the world. Their Roles for rural development and poverty reduction. **Euricse Working Paper** n. 41. 12. Trento: EURICSE. 2012.

OLIVEIRA, R. S. de e SANTOS, J. de L. Do pioneirismo de Rochdale ao Cooperativismo/Associativismo no Capitalismo – Uma análise do controle do estado no espaço agrário brasileiro. Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS), Sobral-CE, V. 14, n. 1, p. 69-80, 2012. Disponível em: www.uvanet.br/rcgs.

PINHEIRO, D. A Agricultura familiar e suas organizações: o caso das associações de produtores. In: TEDESCO, J.C (Org.). **Agricultura familiar: realidades e perspectivas**. Passo Fundo: Edupaf, 1999. p. 329-354.

SANTOS, F. A.; SALLES, J. R. J.; CHAGAS FILHO, E.; RABELO, R. N. Análise qualitativa de polpas congeladas de frutas produzidas pelo SUFRUTS, MA. **Higiene Alimentar**, v. 15, n. 119, p. 14-22, 2004.

SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. 5º edição. São Paulo: Varela, 2002.

TAUILE, J. R.; **Do Socialismo de Mercado a Economia Solidária**. 2001. Pesquisado em: 25/11/2014. Seminário internacional Teorias de Desenvolvimento no Novo Século. Disponível em <http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/33075-41632-1-PB.pdf>

CAPÍTULO 3: INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO ECONOMICO SOLIDÁRIO NA SATISFAÇÃO DO PRODUTOR RURAL NO MUNICÍPIO DE TOME-AÇÚ - PA

Resumo

A globalização tem afetado a economia mundial, elevado a taxa de desemprego e gerado impacto na condição de vida das pessoas nos grandes centros e no meio rural, principalmente nos países em desenvolvimento. Nesta lógica, Empreendimentos de Economia Solidária (EES) se apresentam como solução aos agricultores familiares para garantir fonte de renda, melhora na qualidade de vida e fixação ao campo. A organização coletiva dos agricultores em Associações surge como fator voltado elevar a produtividade, alcance de novos mercados, renda, elevar a autoestima dos produtores associados e viabilizar organização econômica. Os índices atuam como importantes ferramentas voltadas mensurar e compreender as dificuldades e o desempenho de atividades não financeiras, ligadas a satisfação relacional relacionadas a autogestão. Neste sentido, objetiva-se analisar os principais fatores que dimensionam a satisfação dos produtores em relação ao vínculo associativo e apresentar um Índice de Satisfação de Produtores (ISPA) vinculados a uma Associação. A partir de uma amostra de 29 produtores associados, utilizou-se análise fatorial para classificar os associados segundo seu nível de satisfação em relação ao Empreendimento Econômico Solidário (EES) na comunidade de Santa Luzia, no município de Tome Açu-PA. Os resultados sugerem com 70,58% do total da variância explicada, que as dimensões que determinam a satisfação dos produtores associados estão correlacionadas a condição de vida, satisfação como associado, fonte de renda e migração. Conclui-se que o ISPA classificou 26 (89,66%) dos produtores em moderada satisfação, 2 (6,90%) em baixa satisfação e apenas 1 (3,45%) dos produtores associados foi classificado como elevada satisfação em relação ao EES. E finalmente, ressalta-se que a melhora na classificação quanto ao ISPA, se elevará à medida que as dimensões condição de vida e a satisfação dos associados sejam melhores percebidas pelos produtores.

Palavras-chave: Desenvolvimento rural, autogestão, análise fatorial, índice, satisfação relacional.

Abstract

Globalization has affected the world economy, high unemployment and generated impact on the living conditions of people in big cities and in rural areas, especially in developing countries. In this logic, Solidarity Economy Enterprises (SEE) are presented as a solution to farmers to ensure source of income, improved quality of life and attachment to the field. The collective organization of farmers in associations emerges as facing factor increase productivity. reach new markets, income raise self-esteem of the associated producers and enable economic organization. The indices serve as important tools aimed to measure and understand the difficulties and the performance of non-financial activities linked to relational satisfaction linked to self. In this sense, the objective is to analyze the main factors that scale the satisfaction of producers in relation to the associative link and present a producer satisfaction index (APSI) linked to an association From a sample of 29 producer members, we used factor analysis to classify the members according to their level of satisfaction with the supportive economic enterprise (SEE) in the community of Santa Luzia, in the city of Tome

Açu-PA. The results suggest, with 70.58% of the total variance explained, the dimensions that determine the satisfaction of the associated producers are correlated with living conditions satisfaction as an associate, income source and migration. It follows that the APSI ranked 26 (89.66%) of the producers moderate satisfaction, 2 (6.90%) in low satisfaction and only 1 (3.45%) of associated producers was classified as high satisfaction with the SEE. Finally, it is emphasized that the improvement in the classification of the APSI, will rise as the condition of life dimensions and the satisfaction of members are better perceived by producers.

Key-words: Rural development, self-management, factor analysis, relational satisfaction.

1. Introdução

A produção de alimentos no Brasil está associada ao agronegócio e a agricultura familiar. Quanto ao agronegócio a produção é quase totalmente destinada ao mercado externo na forma *in natura* ou industrializada, quanto agricultura familiar, 70% da produção está voltada ao mercado interno (BARBOSA, 2010; MEDINA; NOVAES, 2014).

No Brasil, a criação de Cooperativas e Associações com foco em serviço de alimentação foi proporcionada pelo aumento na demanda acarretado pela alteração no hábito alimentar da população, oriundo de um processo acelerado da economia (BERALDI; OLIVEIRA, 2006; DIAS *et al.*, 2010).

Segundo IBGE (2006), o país possui cerca de 14 milhões de agricultores que produzem alimentos em empreendimentos familiares organizados, sejam em Associações ou Cooperativas. Para IBGE (2015) a agricultura familiar brasileira é de suma importância para o país, pois agrega 74,4% da mão-de-obra atualmente ocupada em atividades agrícolas, enquanto que o agronegócio oferece apenas 25,6% das oportunidades de trabalho.

Na região Norte, o estado do Pará destaca-se na cadeia produtiva de frutas, com produção *in natura* anual em média de 1.398.421 toneladas, representando 63% da produção de 2.215.865 toneladas registradas na região. No Pará a mesorregião nordeste destaca-se como maior polo produtor, beneficiador e distribuidor de frutas, responsável por 40% (513.086 ton.) da produção do estado (IBGE, 2006; FALESI, 2010), em suma produzidas pela agricultura familiar.

Segundo Ribeiro; Brant; Pinheiro (2014) no país a agricultura familiar, tem se expandido a partir de 2006, após a promulgação da lei 11.326/2006. A atividade apesar de apresentar boa produtividade individual, tende a conduzir agricultores familiares a desvantagem competitiva no mercado atrelado ao processo de comercialização, devido baixa produtividade e baixo poder de compra e venda em comparação aos grandes produtores (SEPULCRI; TRENTINO, 2010). Estes fatos conduzem a dificuldades de manutenção dos compromissos de oferta, se tornando um dos principais gargalos da atividade (BENSON, 2014).

Nesta lógica, Singer (2003) relata a necessidade de organização coletiva dos agricultores em Associações ou Cooperativas, de modo a viabilizar autogestão e organização econômica. De modo assegurar melhor negociação de preços (CAKIR; BALAGTAS, 2012), permitir maior estabilidade no enfrentamento das incertezas do mercado agrícola (JANG; KLEIN, 2011) e favorecer a convivência entre agricultores concorrentes no mercado local

(AGBO; ROUSSELIÈRE; SALANIÉ, 2015). Na visão governamental as Cooperativas e Associações agrícolas, surgem como importantes estratégias para o aumento da produtividade no campo e crescimento da renda no meio rural (BENSON, 2014).

As Associações agrícolas, quando organizadas, apresentam importante papel para elevar a produção, garantir melhor fonte de renda no meio rural, surgindo como inovação institucional coletiva, voltada a contornar os problemas enfrentados pelos agricultores em desvantagem competitiva relacionado a comercialização e manutenção de compromissos de oferta. A ausência de organização coletiva tende a diminuir renda, uma vez que os produtores são conduzidos à comercialização por preço inferiores, comprometendo a renda e qualidade de vida do produtor (RODRIGUES; RIBEIRO; SILVA, 2015)

Diante da importância das Cooperativas e Associações para a garantia de acesso a mercados e desenvolvimento econômico das unidades de produção, pergunta-se: Qual o nível de satisfação dos agricultores familiares associados? Quais as dimensões que explicam a satisfação dos associados vinculados a fatores econômicos, sociais e ambientais?

Neste sentido, este estudo objetiva analisar os principais fatores que dimensionam a satisfação dos produtores em relação ao vínculo associativo e estruturar o Índice de Satisfação do Produtor Associado (ISPA) de modo a compreender a relação efeito/consequência e permitir mensurar e classificar os associados segundo seu nível de satisfação enquanto parte integrante do empreendimento econômico solidário (EES) na comunidade de Santa Luzia, no município de Tome Açu - PA.

Além da introdução, este trabalho apresenta-se no item 2 a revisão teórica sobre a cadeia produtiva de frutas no nordeste paraense e uso de índices na avaliação institucional e autogestão; no item 3 é definido os materiais e métodos utilizados no desenvolvimento do estudo; no item 4, é apresentado os resultados sobre as dimensões que definem a satisfação dos associados em relação a Associação, e apresenta-se a classificação dos associados a partir do ISPA. Por fim, apresentam-se as conclusões.

2. Teoria

2.1 Cadeia produtiva de frutos no nordeste do estado do Pará

No Brasil a fruticultura é uma das atividades econômicas que mais se expande, posicionando o país entre os três maiores produtores mundiais, ficando atrás da China e Índia (MOURA; OLIVEIRA, 2013). Nos últimos anos o mercado nacional de frutas tem apresentado relevante desenvolvimento, com destaque para as regiões Sudeste, Nordeste, Sul, Norte e Centro Oeste (FALESI, 2009).

A cadeia produtiva de frutos no estado do Pará é o exemplo da relação social existente entre o campo e a família, devido engajamento da família desde o cultivo inicial, beneficiamento e comercialização. A atividade é de importância notável tanto social quanto econômica no meio rural, pois é capaz de promover oportunidades de negócios e contribui para a fixação dos agricultores no meio agrícola promovendo qualidade de vida e bem-estar destes atores sociais (TOMASETTO; LIMA; SHIKIDA, 2009).

Homma (2001), afirma que a fruticultura fortalece a agroindústria paraense na medida em que a produção racional de frutas se expande no estado e viabiliza a criação de unidades de beneficiamento de polpas de frutas. O exemplo é a Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu (CAMTA), pioneira desde 1991, devido abundância de frutas frescas produzidas em Sistemas Agroflorestais (SAF's)⁵.

Segundo pesquisas realizadas por Homma; 2006; Barros *et al*; 2011; Couto; 2013, os SAF's praticados em Tomé-Açu surgiram em função de mudanças ocorridas ao longo dos anos, ligadas ao monocultivo da pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L), devido ao aparecimento de doenças e os baixos preços alcançados no mercado internacional, que influenciaram os produtores japoneses e brasileiros de Tomé-Açu a buscar novas alternativas econômicas.

Desta maneira os SAF's na região se apresentam como alternativas de uso da terra para redução do desmatamento e queima, além de promover a diversificação da produção, redução do grau de dependência de uma única fonte de renda demonstrando uma grande capacidade para a expansão dos SAF's na Amazônia, levando-se em consideração as espécies utilizadas e seu potencial de mercado (FERREIRA, 2012).

Com a diversificação da produção e a elevação da produtividade os produtores nipo-brasileiros da região perceberam a necessidade de organização coletiva assim surge a CAMTA como uma experiência exitosa dos imigrantes japoneses criada para assegurar as formas de mercado, tendo também papel de suma importância, para o desenvolvimento econômico de Tomé Açú. A implantação de SAF's promoveu o agroflorestamento do município e a implantação de uma grande indústria para beneficiamento das frutas para produção de polpas congeladas diversas. A absorção e aceitação dos produtos beneficiados foram satisfatórias e crescentes, melhorando a qualidade de vida dos seus cooperados, no entanto esta produção de polpa é comercializada regional, nacional e internacionalmente garantindo segurança aos agricultores, quanto à comercialização e à expansão das espécies frutíferas (COUTO, 2013).

Agricultores familiares da comunidade de Santa Luzia, observando os resultados positivos dos agricultores nipo-brasileiros adotaram a tecnologia agrícola social absorvendo o modo de produção em SAF's aplicando o conhecimento em seus lotes ou quintais e o resultado foi uma melhor produtividade que o monocultivo e liberdade para plantar as espécies frutíferas e essências florestais conforme sua necessidade, observando sempre a melhor interação entre as espécies o que garante a segurança alimentar e a comercialização do excedente, no mercado local para atravessadores ou para a grande Cooperativa da região (FALESI, 2009).

Todavia a comercialização encontrava-se voltada ao produto *in natura*, no entanto o valor de mercado oferecido aos agricultores no geral não compensava a colheita dos frutos, devido à desvalorização pela grande oferta e o produtor rural tem um custo para a manutenção dos SAF's e havia a dificuldade de acessar o mercado para adquirir os insumos necessários

⁵ Sistemas Agroflorestais - SAF'S são arranjos produtivos agrícolas dinâmicos decorrentes de diversas modificações ou adaptações relacionadas a fatores socioeconômicos e ambientais que são promovidas ao longo do tempo pelos produtores (COUTO; KATO; SANTANA, 2013).

para sua produção. Os agricultores familiares perceberam então que era necessário, assim como os nipo-brasileiros, promover a organização social para enfrentar o mercado tão desigual para o pequeno produtor e que na coletividade conseguiriam melhores preços nos insumos devido à quantidade a ser adquirida e também acessar mercados consumidores institucionais como o PNAE⁶ e PAA⁷. Visando eliminar perdas de produção, agregar valor, eliminar atravessadores e elevar a rentabilidade, os agricultores fundaram em 2005 uma Associação.

Segundo Couto (2013), a organização coletiva através da Associação permitiu aos agricultores expandir seus cultivos de frutíferas em SAF's, elevando produção *in natura* e implantando uma agroindústria familiar para beneficiamento das frutas para produção de polpas congeladas, potencializando dessa forma, oportunidades que estão relacionadas à mudança do padrão agrícola no estado do Pará.

2.2 Índices na avaliação de empreendimentos

O mundo dos negócios atualmente tem elevado o nível de concorrência entre empresas. Tornando os mercados cada vez mais competitivos, elevando consequentemente a importância da satisfação dos clientes (ALI; DUBEY, 2014). A pressão concorrencial está forçando as organizações modernas compreender as dimensões atreladas a satisfação dos clientes em relação aos serviços e produtos fornecidos pela organização, onde os produtos ou serviços oferecidos são considerados como a chave para o sucesso empresarial e competitividade a longo prazo (ALI; DUBEY, 2014).

Nesta lógica de mercado, ao se expandir o nível de competitividade, as empresas são forçadas a buscar o equilíbrio para competir de forma eficiente e eficaz (ANDERSON; FORNELL; RUST, 1997). Por outro lado, caso não consigam definir estratégias direcionadas a qualidade e serviços voltados a clientes, estas acabam por operar de forma instável, reduzindo drasticamente sua margem de lucro e participação de mercado (SMITH, 2009). Assim empresas mais organizadas, bem geridas e com maior compreensão da dinâmica relacional entre funcionários, clientes e funcionários, empresas e funcionários e empresas/clientes têm se diferenciado no mercado. Compreender essas relações torna-se essencial como forma de conduzir empresas e garantir sua permanência no mercado.

Diversos estudos têm utilizado índices em pesquisas com colaboradores a fim de mensurar desempenho de atividades não financeiras, tais como a satisfação do cliente, compreendendo-os como fundamental para garantir as finanças das empresas (CHENHALL, 2005; GRAFTON *et al.*, 2010). Os índices de certa forma representam a satisfação do cliente, permitindo relacionar causas, efeitos e consequências (ANDERSON; FORNELL, 2000). São utilizados de forma frequente para avaliar cenários empresariais, pois conseguem destacar em que patamar a competitividade empresarial, a competitividade no mercado e a satisfação de clientes encontram-se organizadas.

⁶ Na lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009, determina no artigo 14 que 30% dos recursos disponibilizados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação FNDE, para o Programa Nacional de Alimentação Escolar PNAE, devem ser adquiridos diretamente da agricultura familiar, dos empreendimentos familiares do campo ou de suas organizações (BRASIL, 2009).

⁷ O PAA foi instituído pela Lei 10.696, de 2 de julho de 2003 e tem como principal objetivo garantir a comercialização dos produtos da agricultura familiar através do estabelecimento de preços mínimos a serem praticados com a garantia de compra, ao mesmo tempo que articula esta produção com os mercados institucionais ou para formação de estoques, atendendo aos princípios da segurança alimentar (Müller; Silva; Schneider; 2012).

Para Al-Fawaer *et al.* (2011) torna-se necessário compreender a satisfação como o princípio essencial para a retenção de clientes. Neste contexto, o marketing de relacionamento trata a satisfação do cliente como determinante para deter fidelidade (ALI; DUBEY, 2014). A satisfação é um conceito abstrato, onde o estado de satisfação irá variar de pessoa para pessoa, de produto/serviço e pessoa/serviço, dependendo, portanto de uma série de variáveis psicológicas e físicas que se correlacionam com os comportamentos de satisfação (ALI; DUBEY, 2014), ou simplesmente pela demora ou ausência de repasse de informações.

Estudos realizados por Porto *et al* (2006) utilizando índices para mensurar satisfação relacional com foco em cooperativas e seus cooperados, identificaram que o nível de satisfação dos seus membros encontra-se atrelado ao repasse de informações sobre seus direitos e deveres e convocações para assembleias gerais como fatores positivos, e a falha no processo de recebimento da produção dos cooperados pela cooperativa um fator que tende a reduzir o nível de satisfação dos membros.

Para Mangabeira; Mello; Gomes (2008) os índices voltados a avaliar bem estar, qualidade de vida e/ou satisfação social de produtores agrícolas são válidos no sentido de identificar tendências positivas da evolução da agricultura em regiões específicas, indicando que as práticas agrícolas da região são propulsoras de bem estar social rural.

O desempenho de empresas, segundo Denizci; Li (2009) encontra-se estreitamente ligada a satisfação de seus membros e clientes. Vale esclarecer que no caso deste estudo, busca-se analisar a satisfação relacional dentro de EES, entre Associados/Associação, fato que o diferencia de qualquer outro tipo de estudos voltados a empresas, haja vista, a relação macro existente entre; o empreendimento, os membros, os fornecedores e funcionários, que em geral acabam se confundindo, pois todos os funcionários são membros, fornecedores e detêm do poder junto às decisões, se caracterizando de certa forma como dono do empreendimento, sendo parte integrante da autogestão.

2.3 Análise fatorial

A Análise Fatorial é uma técnica estatística multivariada utilizada na análise dos dados, com objetivo de analisar as correlações entre múltiplas variáveis. É uma técnica estatística utilizada para identificar as relações existentes entre um conjunto de variáveis observáveis, também definidas de independentes e uma variável latente ou fator (CORRAR *et al.*, 2007). A técnica permite dimensionar fatores independentes e representativos a partir de características comuns existentes entre variáveis, de modo a representar por combinações lineares a variável original.

Tem sido amplamente utilizada para analisar a estrutura das inter-relações ou correlações entre um grande número de variáveis (MINGOTI, 2005), a partir da definição um conjunto de dimensões latentes comuns que facilitam a compreensão da estrutura da nuvem de dados, chamadas de fatores (HAIR *et al.*, 2005). A metodologia visa identificar as dimensões isoladas da estrutura dos dados e então determinar o grau em que cada variável é explicada por cada dimensão ou fator a partir da redução de uma determinada massa de dados (MANLY, 2008; FÁVERO *et al.*, 2009).

Metodologia

Neste item é apresentado o roteiro metodológico para alcançar os objetivos definidos. Na seção 3.1 é caracterizada a área do estudo, na seção 3.2 é descrita a amostra de o procedimento coleta de dados.

3.1 Caracterização da área de estudo

A pesquisa foi realizada em um EES localizado na comunidade Santa Luzia no município de Tomé Açu, na mesorregião do Nordeste Paraense (Figura 6, Capítulo 1). Segundo o IBGE (2012) o município localiza-se a uma latitude 02°25'08" sul e a uma longitude 48°09'08" oeste. Ocupa uma área territorial de 5.145,338 km² e apresenta uma população de 56.518 habitantes, dos quais 56% residem na zona urbana e 44% na zona rural IBGE (2010).

Para a escolha da comunidade, levou-se em consideração o fato de ser um EES voltado para atividades agrícolas e agroindustriais e incubado na INCUBITEC do Instituto Federal do Pará campus Castanhal, desde ano de 2010.

A Associação possui 53 sócios, dos quais 23 são sócios fundadores e 30 sócios colaboradores, abrangendo 25 famílias. O estudo envolveu todas as famílias de agricultores familiares, associados e residentes na Comunidade Santa Luzia.

3.2 Amostra e coleta de dados

Os dados utilizados na pesquisa são de natureza primária, obtidos a partir visitas no EES no ano de 2014 onde foram aplicados questionários semiestruturados dentro do universo de 29 integrantes da Associação de modo a organizar uma base de dados “input”, viável a analisar os fatores de satisfação do produtor dos associados envolvidos no processo e gerar o ISPA – Índice de Satisfação do Produtor Associado, através de análise fatorial.

3.3 Modelo de análise

Para compreender a satisfação entre produtores e Associação, estimou-se a partir da Análise Fatorial (AF) o Índice de Satisfação dos Produtores Associados (ISPA) como métrica para classificar o nível de satisfação relacional.

3.3.1 Análise Fatorial - AF

A Análise Fatorial é uma técnica multivariada de análise de dados, utilizada para identificar as relações existentes entre um conjunto de variáveis observáveis, também definidas de variáveis latentes ou fator (CORRAR *et al.*, 2009, HAIR *et al.*, 2009 e MINGOTI, 2005), visando reduzir a massa de dados para dimensões menores, de modo a viabilizar a compreensão das relações existentes. Genericamente, um modelo de análise fatorial é apresentado da seguinte forma:

$$X_i = a_i F + \varepsilon_i \quad (1)$$

em que:

$X = (X_1, X_2, \dots, X_m)$ é um vetor transposto p-dimensional de variáveis aleatórias observáveis;

$F = (F1, F2, \dots, Fm)$ é um vetor transposto r-dimensional com ($r < m$) de variáveis não observáveis ou fatores (ou variáveis latentes);

$\varepsilon_i = (\varepsilon_{i1}, \varepsilon_{i2}, \dots, \varepsilon_{in})$ é um vetor transposto p-dimensional de erros aleatórios ou fatores únicos;

a_i é a matriz (pq) de constantes desconhecidas, definidas de cargas fatoriais.

3.3.2 Testes de adequação da aplicabilidade da análise fatorial

Para comparar as correlações simples com as correlações parciais, utilizou-se a estatística de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Definida pela seguinte expressão:

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} \sum r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} \sum r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} \sum a_{ij}^2} \quad (2)$$

Em que:

r_{ij} = para todo $i \neq j$ é o coeficiente de correlação original entre variáveis;

a_{ij}^2 é o quadrado dos elementos fora da diagonal da matriz anti-imagem da correlação.

Corresponde ao coeficiente de correlação parcial.

Sendo, portanto estabelecida: Excelente ($0,90 < KMO \leq 1,00$), Ótimo ($0,80 < KMO \leq 0,90$), Bom ($0,70 < KMO \leq 0,80$), Regular ($0,60 < KMO \leq 0,70$), Ruim ($0,50 < KMO \leq 0,60$) e Inadequado ($0,00 < KMO \leq 0,50$).

Para examinar a matriz de correlações e avaliar a possível adequação da análise fatorial utilizou-se o teste de esfericidade de Bartlett. O teste de esfericidade de Bartlett avalia se a matriz de correlação é uma matriz identidade, o que indicaria a não presença de correlação entre os dados. Portanto, o teste de Bartlett de esfericidade testa a hipótese nula de que as variáveis são independentes, contra a hipótese alternativa de que as variáveis são correlacionadas entre si. Ou seja: $H_0 : \lambda_1 = \lambda_2 = \dots = \lambda_p$. A estatística de teste é dada pela equação:

$$\chi^2 = -[n - 1 - \frac{1}{6}(2p + 5)] \cdot \sum_{i=1}^p \ln \lambda_i \quad (3)$$

Em que λ_i representam a variância explicada por cada fator; n é o número de observações; p, o número de variáveis envolvidas no processo. A estatística de teste apresenta distribuição assintótica de qui-quadrado (χ^2) com $[0,5 \cdot p \cdot (p - 1)]$ graus de liberdade.

3.3.3 Variância total e comunalidade

A validade das variáveis no ajuste do modelo fatorial é constatada a partir da estimativa da variância de X_i explicada (4), através dos fatores comuns, denominada de comunalidade (5).

$$\text{Var}(X_i) = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{im}^2 \quad (4)$$

Logo;

$$h_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{im}^2 \quad (5)$$

satisfazendo;

$$\text{Var}(X_i) = h_i^2 + \sigma_i^2 \quad (i = 1, 2, 3, \dots, p) \quad (6)$$

A seleção dos fatores deu-se a partir da técnica de raiz latente, a qual parte do princípio de que, para valores do autovalor superior a 1 os mesmos são considerados significativos, e portanto pode explicar a variância de pelo menos uma variável para que seja mantido para interpretação, caso contrário os mesmos são considerados insignificantes e descartados da análise (HAIR *et al.*, 2005; MINGOTI, 2005).

3.3.4 Método de rotação ortogonal

A matriz de cargas fatoriais foi definida a partir do método de Rotação Ortogonal, pois este produz carga de fatores que não estão correlacionados entre si, sendo interpretadas a partir de sua carga. A rotação ortogonal dos fatores é um processo em que os eixos e referência dos fatores são rotacionados em torno da origem até ser alcançada soluções ótimas.

Para o processo de rotação dos fatores, foi utilizado a medida analítica de estrutura simples conhecida como critério “Varimax” (KAISER, 1958). O método objetiva redistribuir a variância dos primeiros fatores para os demais e atingir um padrão fatorial mais simples e teoricamente mais significativo (HAIR *et al.*, 2005). As variáveis são agrupadas por meio de suas correlações, em que cada grupo resultante representará um fator (JOHNSON; WICHERN, 1988).

3.3.5 Índice de satisfação do produtor associado- ISPA

O Índice de Satisfação do Produtor Associado (ISPA) foi definido como uma combinação linear dos escores fatoriais e a proporção da variância explicada por cada fator em relação à variância dos fatores comuns. Para Dillon; Goldstein (1984); Bryman; Cramer (2001) o escore fatorial extraído pode ser expresso por:

$$F_{ij} = b_1x_{i1} + b_2x_{i2} + + b_px_{ip} \quad (7)$$

Em que:

F_{ij} = é a variável dependente não observável, mas que pode ser estimada por intermédio da técnica de análise fatorial.

A matriz F_{ij} de regressão a ser estimada a partir dos n escores fatoriais, podem ser prejudicada devido a magnitude e ou devido as unidades de medida das variáveis independentes x. Neste caso, para evitar esse(s) eventuais problemas, torna-se necessário a substituição da matriz representativa das variáveis independentes $x_{i's}$ pela matriz dessas variáveis padronizada, definida por W_{ij} , estruturada a partir de Z-score, que é a razão entre o desvio de cada observação em relação à média e o desvio-padrão de x, dado pela seguinte expressão:

$$W_{ij} = \frac{(xi - \bar{x})}{s} \quad (8)$$

O Índice de Satisfação do Produtor Associado (ISPA) definido a partir da combinação linear dos escores fatoriais foi estimado pela seguinte equação:

$$ISPA_i = \sum_{j=1}^q \left(\frac{\lambda_j}{\sum_j \lambda_j} F P_{ij} \right) \quad (9)$$

Em que:

$ISPA_i$ = Índice de Satisfação do Associado;

λ_j = é a variância explicada por cada fator;

$\sum_j \lambda_j$ = é a soma total da variância explicada pelo conjunto de fatores comuns;

FP_{ij} = é o escore padronizado para se obter os valores positivos dos escores originais essenciais para hierarquizar as a satisfação dos produtores, uma vez que os valores do ISPA são calculados entre zero e um.

O cálculo dos escores padronizados é dado por (CARVALHO *et al.*,2006):

$$FP_i = \left(\frac{F_i - F_{\min}}{F_{\max} - F_{\min}} \right) \quad (10)$$

Em que:

$F_{\min}$ = representam os valores mínimos observados para os escores fatoriais associados aos agricultores familiares integrantes de uma Associação no município de Tomé Açú;

$F_{\max}$ = representam os valores máximos observados para os escores fatoriais associados aos agricultores familiares integrantes de uma Associação no município de Tomé Açú.

A escala hierárquica é dada por: $ISPA \geq 0,70$ = Associados com ALTO nível de satisfação; $0,35 \leq ISPA \leq 0,69$ = Associados com MODERADO nível de satisfação; $ISPA \leq 0,35$ = Associados com BAIXO nível de satisfação.

4 Resultado e discussão

Neste item são apresentados os resultados obtidos. Na seção 4.1 é descrito o método de validação da análise fatorial e respectiva modelagem na subseção 4.1.2, na seção 4.2 é definido as dimensões e na seção 4.3 o Índice de Satisfação dos Produtores Associados e a respectiva classificação dos produtores.

4.1 Validação de técnica de análise fatorial

O KMO foi da ordem de 0,691, indicativo de existência de correlações parciais entre pares de variáveis, rejeitando, portanto, a hipótese de a matriz de correlação ser uma matriz identidade, confirmando que os dados são adequados à aplicação da análise fatorial (Tabela 1).

Tabela 1. Teste de Adequação a aplicabilidade da Análise Fatorial.

Medidas de Adequação da Análise Fatorial – teste KMO		
Estatísticas	Coefficientes	Sig. 5%
Teste de KMO	0,691	0,000
Teste de Esfericidade de Bartlett		
(aprox. qui-quadrado)	305,06	0,000

O resultado do teste de esfericidade de Bartlett demonstra que as correlações entre as variáveis são significativas a um nível de probabilidade de 5%, o que justifica a aceitação da hipótese de as variáveis serem correlacionadas, e que, portanto, são factíveis de um estudo através de Análise Fatorial.

Através da Matriz de Cargas Fatoriais Rotacionadas (Tabela 2), deu-se a escolha das variáveis que compõem cada uma das quatro dimensões, observando-se as cargas fatoriais representativas de cada variável, a partir da observação da carga fatorial de maior valor absoluto. A Tabela 2 mostra a Definição das dimensões a partir da Matriz de Componentes ou Cargas Fatoriais Rotacionadas, método VARIMAX e comunalidades.

Tabela 2. Definição das dimensões a partir da Matriz de Componentes ou Cargas Fatoriais Rotacionadas, método VARIMAX e comunalidades.

Matriz de Componentes ou Matriz de Cargas Fatoriais Rotacionadas e Comunalidades					
Características	D1 Condições de vida	D2 Satisfação como associado	D3 Fonte de renda	D4 Migração	Comunalidade h^2
V1- Repasse de informação associação/associado	0,582	0,694	-0,202	-0,088	0,869
V2- Grau de satisfação quanto associado	0,397	0,52	0,259	0,579	0,83
V3- Pessoas trabalhando na família	0,796	-0,107	-0,121	0,05	0,663
V4- Condições de vida como associado	0,642	0,489	0,049	-0,105	0,665
V5- Situação associados para os não associados	0,734	0,117	-0,074	-0,148	0,58
V6- Condições de vida da família	0,598	0,622	0,201	0,112	0,797
V7- Renda gerada a partir da associação	0,728	0,009	0,497	-0,111	0,79
V8- Class. da associação quanto nível de organização	0,234	0,702	-0,262	-0,235	0,671
V9- Motivo que faria abandonar a associação	-0,366	0,553	-0,169	0,294	0,555
V10- Situação financeira da família após associado	0,71	0,22	0,281	-0,082	0,639
V11- Condição da alimentação familiar a partir de associado	0,782	0,166	-0,078	0,199	0,684
V12- Renda familiar após associado	0,839	-0,015	-0,048	0,187	0,742
V13- Como associado às fontes de renda da família	-0,049	-0,063	0,853	0,042	0,735
V14- Condições de acesso a crédito como associado	0,558	0,066	0,433	-0,291	0,588
V15- Situação da renda familiar	0,823	0,244	0,301	-0,109	0,839
V16- Acesso a educação pela família	-0,059	0,706	0,171	0,145	0,552
V17- Qual o motivo do deslocamento	-0,029	0,008	-0,054	0,892	0,8

A partir dos resultados do teste, baseado na soma quadrática das variações das contribuições, também definido de raiz latente, identificou-se apenas quatro dimensões de influência na variável satisfação do produtor associado. Estes fatores definem a combinação linear entre as variáveis econômico e social, as quais apresentam capacidade de explicar 70,575% da variabilidade total existente entre estas variáveis independentes sobre a Satisfação do Produtor Associado da comunidade de Santa Luzia, município de Tomé açú-PA (Tabela 3).

Os valores de comunalidade ($h^2 > 0,5$) calculados após ajuste da rotação Ortogonal VARIMAX, explicam a intensidade da variabilidade total de cada variável ou conjunto de fatores. É possível verificar que todas as variáveis econômicas e sociais dos produtores associados da comunidade de Santa Luzia, município de Tomé-Açú são significativamente importantes para compor as dimensões, e explicar a inter-relações existentes e a estrutura de covariância proveniente da correlação de cada variável e sua respectiva dimensão (Tabela 2).

Tabela 3. Variância Total explicada pelos Fatores

Autovalores			Quadrado das somas das cargas extraídas			Quadrado das somas das cargas rotacionadas		
Total	% Variância	Variância acumulada (%)	Total	% Variância	Variância acumulada (%)	Total	% Variância	Variância acumulada (%)
6,884	40,494	40,494	6,884	40,494	40,494	5,973	35,136	35,136
2,326	13,681	54,175	2,326	13,681	54,175	2,843	16,724	51,860
1,477	8,688	62,863	1,477	8,688	62,863	1,639	9,643	61,504
1,311	7,712	70,575	1,311	7,712	70,575	1,542	9,071	70,575

4.1.2. Modelagem Fatorial

Todas as variáveis possuem forte relação com as dimensões retidas, pois apresentaram elevadas comunalidades. Neste contexto, as variáveis com maior capacidade de explicar as quatro dimensões de Satisfação Produtor Associado, foram: Repasse de informação da Associação ao associado (86,9%), Situação da Renda Familiar (83,9%), Grau de satisfação quanto associado (83,0%), Deslocamento (80,0%), Condição de vida na família (79,7%), Renda gerada a partir da Associação para a família por mês (79,0%), Renda familiar após associado (74,2%), Fonte de geração de renda após associado (73,5%), Condições de alimentação na família após associado (68,4%), Organização da Associação (67,1%), Condições de vida quanto associado (66,5%), Pessoas trabalhando na família (66,3%) e Situação financeira após associado (63,9%), Como associado às condições de crédito ficaram (58,8%), Situação dos associados para o não associado (58,8%), Ponto que faria abandonar a Associação (55,5%), Acesso à educação pela família (55,2%) (Tabela 2).

4.2 Dimensões

Os resultados sugerem que boa parte da variância das variáveis analisadas foi explicada pelos respectivos fatores de agregação, podendo assim caracterizar a Satisfação dos Produtores Associados, da comunidade de Santa Luzia, município de Tomé-açú- PA, permitindo, portanto, definir as seguintes dimensões para explicar o nível de satisfação dos agricultores associados.

4.2.1 Condições de Vida

Refere-se à qualidade de vida do agricultor familiar a partir do momento que se associou, esta dimensão contemplou maior número de variáveis (52,94%) do total. A dimensão foi associada um poder explicativo da variância total de 35,136%, tendo as variáveis: pessoas trabalhando na família (79,6%), condições de vida quanto associado (64,2%), situação associados para não associados (73,4%), renda gerada Associação família mês (72,8%), situação financeira após associado (71,0%), alimentação familiar a partir de associado (78,2%), após associado renda familiar (83,9%), como associado às condições de crédito ficaram (55,8%), situação renda familiar (82,3%), apresentando as maiores cargas fatoriais revelando seu alto grau de importância, para definir a satisfação dos produtores em relação à Associação. Esses resultados permitem o ajuste da função de cargas fatoriais associada de todas as variáveis a respectiva dimensão (Equação 11).

$$D_1 = 0,796*(\text{Pessoas trabalhando na família})+0,642*(\text{Condições de vida quanto associado})+0,734*(\text{Situação associado para não associados})+0,728*(\text{Renda gerada a partir da Associação})+0,710*(\text{Situação financeira da família após associado})+0,782*(\text{Condições de alimentação familiar a partir de associado})+0,839*(\text{Renda familiar após associado})+0,558*(\text{Condições de acesso a crédito como associado})+0,823*(\text{Situação da renda familiar}) \quad (11)$$

Todas as variáveis associadas à condição vida apresentaram uma relação positiva, indicando que a ocorrência de mudanças positivas em cada uma delas reflete resultados positivos quando à condição de vida, com uma forte influência relacionada principalmente a renda do produtor associado e os benefícios de se tornarem integrantes da Associação de Produtores Rurais. Essas variáveis são fontes de vantagens à medida que se deseja mensurar e monitorar o avanço da dimensão Condição de Vida desses associados a partir da entrada na Associação.

As variáveis se relacionam com esta dimensão em diferentes vertentes que estão interligadas. No tocante, a quantidade de pessoas que trabalham na família apresenta interferência direta nos sistemas produtivos, pois influencia diretamente na adoção de aumento da área plantada e técnicas de plantio que elevam a produtividade e a capacidade de manejo no campo, levando em consideração, quantas pessoas fazem parte desta família, que estão aptas ao trabalho no campo, sem a necessidade de contratação de mão de obra externa, e o posterior escoamento dessa produção para a Agroindústria Familiar da Associação ou repasse para o atravessador.

O ingresso em uma organização coletiva ofereceu ao agricultor maior facilidade de acesso a créditos e a geração de uma fonte de renda mensal a partir da Associação, fato que diferencia o produtor associado e o não associado, acarretando significativa melhora na qualidade de vida destes produtores.

Outra variável importante dentro desta dimensão é garantia da subsistência, pois segundo Sepulcri e Trento (2011) como foi realizada a transição agroecológica para os Sistemas Agroflorestais em detrimento do monocultivo, outrora muito praticado na região, há uma diversidade na produção de alimentos que são consumidos pelos produtores rurais e suas

famílias que formam a renda invisível, sem ter que fazer um investimento monetário para poder ter acesso a estes itens no cardápio diário.

4.2.2 Satisfação como associado

Este item apresenta cinco variáveis associadas, com explicação de 29,41% da variância total. Tendo as variáveis: repasse de informações Associação-associados (69,4%), condições de vida da família (62,2%), classificação da Associação enquanto organização (70,2%), ponto que faria abandonar a Associação (55,3%) e acesso à educação pela família (70,6%) apresentando as maiores cargas fatoriais nesta dimensão, revelando seu alto grau de importância para explicar as características relacionadas o grau de satisfação do agricultor familiar após ingressar na Associação. Os resultados permitiram ajustar a seguinte função de cargas fatoriais associadas (Equação 12).

$$D_2 = 0,694*(\text{Repasse de informação Associação/ associado}) + 0,662*(\text{Condições de vida da família}) + 0,702*(\text{Classificação da Associação quanto ao nível de organização}) + 0,553*(\text{Motivo que faria abandonar a Associação}) + 0,706*(\text{Acesso à educação pela família}) \quad (12)$$

Todas as variáveis associadas à satisfação como associado apresentaram uma relação positiva, implicando que, ocorrência de mudanças positivas em cada uma delas aumenta a satisfação do associado. Essas variáveis são fontes de vantagens quando há o repasse de informação da Associação para o associado, o que classifica a Associação perante o associado como detentora de uma estrutura organizada.

O acesso à educação pela família destaca-se como de suma relevância na caracterização da dimensão satisfação como associado, demonstrando a preocupação dos produtores com a educação de seus filhos e demais membros da família. Dados do Censo Agropecuário 2006, revelam que no Brasil a escolaridade dos produtores rurais é um dos problemas centrais para a melhoria das condições de vida no campo, visto que o analfabetismo ou aqueles que só sabem ler e escrever corresponde a um total de 39%, somados ao percentual dos que tem apenas o ensino fundamental incompleto (43%), totalizando (82%) dos pequenos produtores rurais.

Na Associação onde foi realizada a pesquisa 52% (15) dos associados entrevistados tem apenas o nível fundamental incompleto, 31% (09) possuem o nível fundamental completo, 7% (2) possuem nível técnico e 7% (2) possuem nível superior. Apesar do baixo nível escolaridade da maioria dos produtores rurais, a experiência no trato da terra associado à utilização de tecnologias agrícolas oferece um bom retorno produtivo aos associados, influenciando diretamente a satisfação do produtor. Nota-se no universo de associados do EES, elevada consciência da necessidade de qualificação profissional e este investimento está sendo realizado nos filhos de sócios com formação técnica e superior na área de Ciências Agrárias.

Estes resultados refletem o contexto do nível educacional no campo, onde segundo (IBGE, 2006), na região Norte somente 3% dos pequenos produtores tem nível superior e fica mais evidente se forem comparadas com as regiões brasileiras. Segundo o mesmo IBGE (2006) a escolaridade dos produtores na Região Norte (38%) e Nordeste (58%), indica

maiores percentuais de produtores analfabetos ou sem nenhum ano de estudo quando comparados com a realidade do centro oeste (13%) e sudeste (11%) onde também esse fenômeno não é alentador (BARBOSA, 2010).

Por outro lado, a avaliação de variáveis desta dimensão pode surgir como desvantagens, à medida que culminam em questões que fariam com que o agricultor familiar já associado pense em abandonar a Associação, devido fatores como falta de compromisso dos demais associados, desonestidade por parte do corpo diretor da Associação e conflitos internos o que afetaria sobremaneira a condição de vida da família, já que trabalhando individualmente, não consegue espaço no mercado para escoamento de sua produção a preços justos, diminuindo a renda e sua garantia de aquisição do alimento para suas famílias.

4.2.3 Fonte de Renda

A fonte de renda representa apenas uma variável associada, com explicação de 5,88% da variância total. Tendo na variável “*fontes de geração de renda como associado*” (85,3%) ocupando toda a carga fatorial desta dimensão, revelando sua importância para explicar as características de geração de renda a partir da Associação de Produtores Rurais aos agricultores familiares a partir de associados. O resultado permitiu ajustar a seguinte função de carga fatorial associada (Equação 13).

$$D_3 = 0,853 * (\text{Como associado às fontes de renda na família}) \quad (13)$$

Esta dimensão apresenta variável com relação positiva, sinalizando a importância da geração de renda para manutenção do agricultor familiar trabalhando na terra e a diminuição do êxodo rural. Segundo Batalha; Buainain; Filho (2004) uma das maneiras de fortalecer a agricultura familiar é agregar valor aos seus produtos, no entanto, o fortalecimento da cadeia produtiva está atrelada não somente a capacidade dos agricultores em elevar a produção, mas a uma visão ampla sobre processos gerenciais voltados a condução de seus lotes. Assim como maior participação no espaço das decisões junto a Associação, de modo a compreender as ações mais complexas existentes, e que estão além do sistema agroindustrial o qual fazem parte.

Apesar de mais de 70% dos gêneros alimentícios consumidos no Brasil serem oriundos da agricultura familiar (BARBOSA, 2010), para conseguir acessar os mercados que individualmente seriam inacessíveis, os produtores rurais passaram a se organizar de forma associativa de modo a elevar a capacidade de comércio e favorecer o poder de articulação e de gerenciamento que extrapolam as fronteiras de suas unidades individuais. Nesta conjuntura, a vinculação dos agricultores familiares da comunidade de Santa Luzia na Associação, favoreceu a ampliação da relação de mercado e proporcionou elevar as fontes de geração de renda. Para Sepulcri e Trento (2011) os agricultores familiares só conseguem realizar os seus objetivos de melhoria de qualidade de vida se tiverem sucesso na comercialização de seus produtos e serviços e, com esse resultado monetário, elevar o bem estar e a condição de vida.

De acordo com a Organização das Cooperativas Brasileiras (2012) a importância econômica das cooperativas e associações agrícolas vai além de seu número e de postos de trabalho criados, pois essas organizações agregam valor e distribuem renda, sendo que a renda

média dos associados demonstrou-se mais significativa dos que a dos não associados e da média nacional em R\$/ha (BUAINAIN; SILVEIRA; NAVARRO; 2014).

4.2.4 Migração

A migração está associada às variáveis: *Grau de satisfação* (57,9%) e *Motivo do deslocamento* (89,2%). Esta dimensão, definido de *migração*, explicou 11,76% da variância total dos dados (Equação 14).

$$D_4 = 0,579 * (\text{Grau de satisfação quanto associado}) + 0,892 * (\text{Motivo do deslocamento}) \quad (14)$$

A migração destes agricultores familiares de outras localidades e regiões para a comunidade de Santa Luzia deu-se pela busca de melhores condições de vida através da aquisição de terras produtivas ou para trabalhar em propriedades de terceiros em troca de moradia e salário. Segundo Azevedo; Mota; Cunha (2006) a qualidade de vida se caracteriza por ser um tipo de exploração agrícola em que a propriedade e o trabalho estão intimamente ligados ao bem estar e à sobrevivência das famílias de agricultores.

Os agricultores familiares integrantes da Associação foram alguns dos que conseguiram se estabelecer na região a partir de sua própria propriedade, e visionaram através da organização coletiva, a forma mais coerente de manter a unidade propriedade e permanecer na localidade, diminuindo o êxodo rural. Através da Associação estes produtores conseguem melhor escoamento da produção *in natura* e beneficiada, o que contribui significativamente para a continuidade na satisfação destes associados. E segundo Maciel; Lima Júnior (2014) o êxodo rural ocorre devido à perda da capacidade produtiva, ou à falta de condições de subsistência em determinado local, o que faz com que os moradores rurais busquem, na cidade, novas alternativas de sobrevivência.

4.3 Índice de Satisfação do Produtor Associado

Os escores fatoriais associados a cada um dos fatores, utilizados para estimar o ISPA e os pesos (betas) estão apresentados na Tabela 2. Fazendo-se uso dos pesos desta Tabela e da equação 4, geram-se os escores fatoriais para os 29 integrantes da Associação de agricultores familiares do município de Tomé Açu. A partir desses valores, pode-se determinar o ISPA como definido na equação 9. A Tabela 4 apresenta os escores fatoriais originais e padronizados e o índice de satisfação produtor associado.

Tabela 4. Escores fatoriais originais e padronizados e o índice de satisfação produtor associado

Associados	F1	F2	F3	F4	PF1	PF2	PF3	PF4	ISPA	CLASSE
1	2,248	-1,068	1,253	1,538	1,000	0,243	0,883	0,877	0,789	ALTO
2	-0,349	2,080	1,003	0,824	0,545	0,960	0,832	0,461	0,672	MODERADO
3	0,463	2,256	0,531	0,620	0,546	1,000	0,630	0,461	0,654	MODERADO
4	1,052	-1,148	0,669	1,570	0,759	0,225	0,630	0,886	0,631	MODERADO
5	-0,818	1,206	-0,2442	-0,042	0,545	0,761	0,630	0,460	0,597	MODERADO
6	0,085	0,526	1,837	-0,261	0,545	0,487	1,000	0,460	0,583	MODERADO
7	0,155	0,145	-0,489	1,172	0,545	0,486	0,630	0,778	0,575	MODERADO
8	0,970	1,146	-1,658	-0,053	0,546	0,747	0,297	0,460	0,548	MODERADO
9	0,955	-0,286	0,193	-0,932	0,546	0,486	0,630	0,460	0,532	MODERADO
10	0,303	-0,152	0,323	0,566	0,546	0,486	0,630	0,461	0,532	MODERADO
11	0,645	-0,554	-0,134	0,450	0,546	0,486	0,630	0,461	0,532	MODERADO
12	0,443	-0,147	-0,153	0,307	0,546	0,486	0,630	0,461	0,532	MODERADO
13	0,455	-0,453	0,162	0,486	0,546	0,486	0,630	0,461	0,532	MODERADO
14	0,158	-0,328	-0,162	0,594	0,545	0,486	0,630	0,461	0,532	MODERADO
15	-0,275	0,330	0,774	-0,333	0,545	0,486	0,631	0,460	0,532	MODERADO
16	-0,666	0,648	0,198	-0,338	0,545	0,486	0,630	0,460	0,532	MODERADO
17	-0,950	-0,564	1,223	-1,006	0,545	0,486	0,876	0,188	0,531	MODERADO
18	-0,415	-0,410	-1,079	0,494	0,545	0,486	0,413	0,461	0,502	MODERADO
19	0,123	0,638	0,650	-1,083	0,545	0,487	0,630	0,167	0,494	MODERADO
20	0,258	0,665	-1,392	0,512	0,546	0,487	0,350	0,461	0,494	MODERADO
21	1,200	-2,136	-0,987	-1,332	0,788	0,000	0,630	0,099	0,491	MODERADO
22	-0,330	0,429	0,536	-1,211	0,545	0,486	0,630	0,132	0,490	MODERADO
23	-0,399	0,432	0,757	-1,597	0,545	0,486	0,631	0,027	0,476	MODERADO
24	0,664	-0,310	-0,370	-1,698	0,546	0,486	0,630	0,000	0,473	MODERADO
25	0,664	-0,310	-0,370	-1,698	0,546	0,486	0,630	0,000	0,473	MODERADO
26	-1,463	-0,802	0,29075	1,990	0,250	0,486	0,630	1,000	0,454	MODERADO
27	-0,446	0,875	-3,132	0,305	0,545	0,487	0,000	0,461	0,446	MODERADO
28	-2,697	-0,998	0,306	0,234	0,000	0,486	0,630	0,461	0,261	BAIXO
29	-2,034	-1,710	-0,534	-0,075	0,134	0,097	0,630	0,460	0,235	BAIXO
MINIMO	-2,697	-2,136	-3,132	-1,698					MÉDIA 0,5215	
MAXIMO	2,248	2,256	1,837	1,990						
PESO	0,498	0,237	0,137	0,129						

Os resultados mostram que, apenas, um agricultor familiar apresentou alta satisfação enquanto associado (ISPA igual ou superior a 0,70). Ele obteve sinais positivos e altos em três dimensões condição de vida, fonte de renda e a migração indicam que o agricultor familiar está conseguindo, através da Associação, orientação para obter vantagens competitivas sustentáveis. Ou seja, o alto índice de satisfação do associado foi possível porque, através do trabalho na sua propriedade com as culturas consorciadas e solteiras de caráter permanente e sazonais, com o suporte de membros da família, assistência técnica oferecida por Instituições parceiras, além de noções de gestão de sua produção, ele consegue agregar valor a sua produção, melhorando sua condição de vida e gerando renda e segurança alimentar para sua família no decorrer do ano.

Os agricultores associados que apresentaram ISPA inferior a 0,40, ou seja, baixa satisfação representou 6,9% do total dos entrevistados. Para esses associados existe apenas um ou dois escore fatorial positivo e de magnitude baixa. Isto revela um quadro geral de baixa

capacidade de gestão desses agricultores em sua propriedade, com produção baixa e a satisfação quanto associado afetada, pois não consegue equidade junto aos outros associados para acessar os mercados institucionais, devido à oferta de produtos não ser em quantidade suficiente, havendo um consequente abalo na geração de renda e qualidade de vida. São estes considerados, segundo Gama *et al* (2007) associados seguidores, pois não conseguem acompanhar de forma equiparada outros associados, tendo desta maneira que haver um maior esclarecimento da importância do trabalho na terra e de sua boa produção, além de esclarecimentos sobre técnicas de cultivo e manejo e culturas mais adequadas ao tipo de solo e mais absorvidas no mercado local e regional para comercialização de matérias primas de forma *in natura* e beneficiadas.

Os escores fatoriais negativos em algumas dimensões estão relacionados a aspectos comuns aos agricultores em função da melhoria na condição de vida deste após ingresso na Associação, onde alguns apresentam dificuldades na gestão do seu trabalho na terra, seja por falta de capacitação técnica ou recursos monetários suficientes para investimento na sua propriedade para a elevação da produção.

A maioria dos associados apresentou satisfação intermediária (ISPA entre 0,69 e 0,4), sendo que 62,01% deles exibiram ISPA igual ou superior a 0,50. Esses agricultores associados necessitam de um impulso para saltarem ao patamar de liderança, com alta satisfação econômica e social, pois essa posição atual acaba levando a uma espécie de comodidade que dificulta a obtenção de ganhos de competitividade por meio da expansão e escoamento da produção, geração de renda, qualidade de vida, segurança alimentar, aplicação de ferramentas de gestão para controle e processos de cultivo e beneficiamento como forma de agregar valor a sua produção.

5. Conclusão

A análise fatorial agrupou as variáveis de influência na satisfação dos produtores membros na Associação quatro dimensões de satisfação, explicando 70,58% da variância total dos dados;

As dimensões que determinam a satisfação dos produtores associados encontram-se correlacionadas a condição de vida, satisfação como associado, fonte de renda e migração;

Com base nos resultados obtidos para o ISPA, conclui-se que a maioria 26 (89,66%) dos produtores apresentam moderada satisfação quanto associado, em função da baixa magnitude dos escores fatoriais relativos às dimensões, condição de vida e satisfação como associados, ou estas apresentam cargas negativas, 2 (6,90%) classificados com baixa satisfação quanto associado e apenas 1(3,45%) dos produtores associados foi classificado como elevada satisfação;

A articulação dos agricultores familiares, membros da Associação, tem apresentado resultados positivos e significativos no que se refere ao beneficiamento da produção e comercialização de seus produtos, outrora feita de maneira individual. Através da parceria entre eles ocorre troca de informações e construções de bem feitorias coletivas como a agroindústria localizada ao lado da Igreja Santa Luzia além da inserção em novos mercados.

Referências

- AGBO, M. ROUSSELIÈRE D. SALANIÉ, J. Agricultural marketing Cooperatives with Direct selling: A cooperative-non-cooperative game. **Journal of Economic Behavior & Organization**, 109 (2015), 56-71.
- AL-FAWAEER, M., HAMDAN, K.B., AL-ZU'BI, H.A. A study of benchmarking influence on customer satisfaction. **International Journal of Business and Management** v.7, n.8, p.108-114. 2011.
- ALI, S. S., DUBEY, R. Redefining retailer's satisfaction index: A case of FMCG market in India. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v.133, p. 279 – 290, 2014.
- ANDERSON, E. W., FORNELL, C., RUST, R. T. Customer satisfaction, productivity, and profitability: differences between goods and services. **Marketing Science**, v16, n.2, p.129-145. 1997.
- ANDERSON, E.W., FORNELL, C. Foundations of the American Customer Satisfaction Index. **Total Quality Management**, v.11, n.7, p.869-882. 2000.
- AZEVEDO, J. F; MOTA, D. M; CUNHA, C. J. Associativismo e Políticas Públicas: Possibilidade de melhoria da qualidade de vida dos agricultores familiares de Nossa Senhora da Glória. **Revista da Fapese**, (2), 53-66. (2006, jul./dez.).
- BRYMAN, A., CRAMER, D. **Quantitative Data Analysis with SPSS Release 10 for Windows**, London: Routledge. 2001.
- BARBOSA. Desenvolvimento local e economia solidária: uma estratégia de sustentabilidade na Amazônia. **Revista Conexões** V.3, n. 1, janeiro/dezembro. 2010
- BARROS, A.V.L. et al. **Sistemas Agroflorestais Nipo-Brasileiros do Município de Tomé- Açu, Pará: Formação e percepção**. In: HOMMA, A.K.O. et al. Imigração Japonesa na Amazônia - Contribuição na agricultura e vínculo com o Desenvolvimento Regional. Manaus: EDUA-Editora da Universidade Federal do Amazonas, 2011. p.305-337.
- BATALHA, M.; BUAINAIN, A.M.; SOUZA FILHO, H.M. de. **Tecnologia de gestão e agricultura Familiar**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA, 42., 2004, Cuiabá. Anais..., Cuiabá: SOBER, 2004. (1 CD-Rom).
- BAUINAIN, SILVEIRA, NAVARRO. **Cooperativas brasileiras nos mercados agroalimentares contemporâneos Limites e perspectivas. O mundo rural do Brasil no século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 1182p.
- BERALDI, G.S.; OLIVEIRA, M.R.; Alimentação e Condições Sócioeconômicas: O Caso dos trabalhadores da Cooperativa do Reciclador Solidário de Piracicaba. **Anais**. 4º Simpósio de Ensino de Graduação – Unimep, 2006. Disponível em: <http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/4mostra/pdfs/459.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2014.
- BENSON T. Building good management practices in Ethiopian Agricultural cooperatives through regular financial audits. **Journal of Co-operative Organization and anagement**. 2 (2014), 72-82.
- BRASIL. Lei n.11.326, de 24 de julho de 2006. **Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais**. Brasília: CEDI, 2006a. Legislação Federal e marginalia.
- CAKIR, M., BALAGTAS, J. V. Estimating Market Power of U.S. Dairy cooperatives in the fluid milk. **American Journal Agriculture Economic** 94 (3), 647-658. 2012.
- CHENHALL, R.H. Integrative strategic performance measurement systems, strategic alignment of manufacturing, learning and strategic outcomes: An exploratory study. **Accounting, Organizations and Society**, v.30, p.395-422. 2005.
- COUTO, M. C. de M. **Beneficiamento e comercialização dos produtos dos sistemas agroflorestais na Amazônia, Comunidade Santa Luzia, Tomé-Açu, Pará**. Dissertação (Mestrado)

– Universidade Federal do Pará, Centro Agropecuário, Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável, Belém, 2013. 138p. Disponível em: <http://mafds.websimples.info/files/arquivo/161/maria-cristina-de-moraes-couto-publicado.pdf>

COUTO, M. C. M.; KATO, O. R.; SANTANA, A. C. A evolução agrícola na comunidade Santa Luzia, município de Tomé-açu-PA: do monocultivo à diversificação da produção em Sistemas Agroflorestais. **Cadernos de Agroecologia**. Vol. 8, No. 2, Nov. 2013.

CORRAR, L. J.; PAULO, E.; FILHO, J. M. D. **Análise multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia**. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

DENIZCI, B., LI, X. Liking marketing efforts to financial outcome: an exploratory study in tourism and hospitality contexts. **Journal of Hospitality & Tourism Research**, v.33, n.2, p.211-26. 2009.

DIAS, J.; HEREDIA, L.; UBARANA, F.; LOPES, E. **Implementação de sistemas da qualidade e segurança dos alimentos**. Londrina: Midiograf II, 2010.160p.

FALESI, L. A. **A dinâmica do mercado de frutas tropicais no estado do Pará: uma abordagem econométrica**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural da Amazônia e Embrapa – Amazônia Oriental, Doutorado em Ciências Agrárias. Belém 2009. 125 p.

FALESI, L.A.; FILGUEIRAS, G. C.; MONTEIRO, E. S.; MENEZES, A. J. E. A. O manejo florestal e o uso da tritura sem queima na agricultura familiar. In: CONGRESSO SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 48, 2010, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SOBER, 2010. CD-ROM.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, F. L.; CHAN, B. L. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FERREIRA, J.H.O. **Contribuição da agricultura familiar na construção do conhecimento agroecológico: Estudo de caso do Projeto Raízes da Terra**. 2012. 99 p. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável). UFPA, Belém-PA.

GRAFTON, J., LILLIS, A.M., WIDENER, S.K. The role of performance measurement and evaluation in building organizational capabilities and performance. **Accounting, Organizations and Society**, v.35, n.7, p.689–706. 2010.

GAMA, Z. J. C.; SANTANA, A. C.; MENDES, F. A. T.; Khan; A. S. Índice de desempenho competitivo das empresas de móveis da região metropolitana de Belém. **Revista de economia e agronegócio**. 2007.VOL.5, Nº 1. 34 p.

HAIR, J. F.; BABIN, B; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P.. **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HOMMA, A.K.O. **Sinergia de mercados como indicador para aplicação dos recursos do FNO na Amazônia**. Belém. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 2001.

HOMMA, A.K.O.; NICOLI, C. M. L.; MENEZES, A. J. E. A. MATOS, G. B.; CARVALHO, J. E. U, Nogueira, O.L. **Sistemas de Produção do Açaí**. Embrapa Amazônia Oriental. **Sistemas de Produção 4** 2ª edição. Versão eletrônica. Dezembro de 2006. Pesquisado em: 09/08/2014. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Acai/SistemaProducaoAcai_2ed/paginas/autores.htm

IBGE. **Censo Agropecuário 2006: Agricultura Familiar - Primeiros resultados**. Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Brasília: MDA: Rio de Janeiro: MPOG, 2009. 267p. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/porta/noticias/item?item_id=3594546>. Acesso em: 31.01 2015.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 05/11/2012.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2015. <Disponível em: <http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=1466>. Acesso em: 27 de fev. de 2015.

IDESP - INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ. Secretaria Especial de Gestão. **Relatório Técnico: Perfil da gestão ambiental dos municípios paraenses: Programa Municípios Verdes**. Belém: IDESP, 2011. 40p.

JANG, W., KLEIN, C.M. Supply chain models for small agricultural enterprises. **Ann Oper Res** 190 (1), 359–374. 2011.

MACIEL, R. C. G.; LIMA JUNIOR, F. B. Inovação e agricultura familiar rural na Amazônia: o caso da mandioca no estado do Acre. **Revista Desenvolvimento Regional, Santa Cruz do Sul**, v. 19, nº 2, p. 202 – 223. Maio/ago. 2014.

MANGABEIRA, J. A. C., MELLO, J. C. C. B. S. GOMES, E. G. Índice multicritério de bem estar social rural em um município da região amazônica. **Pesquisa Operacional**, v.28, n.1, p.141-160, 2008.

MANLY, B.J.F. **Métodos estatísticos multivariados: uma introdução**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 229p.

MEDINA, G.; NOVAES, E. Percepção dos agricultores familiares brasileiros sobre suas condições de vida. **Revista Interações, Campo Grande**, v. 15, n. 2, p. 385-397, jul./dez. 2014.

MINGOTI, S. A. **Análise de Dados Através de Métodos de Estatística Multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

MÜLLER; SILVA; SCHNEIDER. A construção das políticas públicas para a agricultura familiar no Brasil: o programa de aquisição de alimentos. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, vol. 20, n. 1, 2012: 106-138.

PORTO, D. R. Q.; PASSOS, A. T. B.; SOUSA, C. E. S.; DUARTE, A. L. L. Perfil dos produtores associados e nível de satisfação com os serviços da Cooperativa Agropecuária de Itaú Ltda. (COAPIL). **Revista de biologia e ciências da terra**. <Disponível em: <http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/coapil.pdf>. Acessado em: 01/03/2015.

RIBEIRO, L. P.; BRANT, F. L. C.; PINHEIRO, T. M. M. Desenvolvimento econômico rural, apoio à agricultura familiar e políticas públicas para a manutenção da vida e do trabalho no campo: um relato de experiência no município de Santo Antônio. **Revista Cereus**. V. 6 N. 2 2014. <Disponível em: <http://www.ojs.unirg.edu.br/index.php/1/article/view/581>. Acesso 27 de fevereiro de 2015.

RODRIGUES, E. C. N., RIBEIRO, S. C. A., SILVA, F. L. Não padronização de procedimentos operacionais em agroindústria familiar de polpa de frutas e seus efeitos na renda e satisfação dos associados. **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**. Brasil, 2015. Disponível em < <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/2015/polpa-frutas.html>>. Acesso 06 de mar. de 2015.

SEPULCRI, O.; TRENTO, E. J. Redes de **Organizações para a comercialização de produtos e serviços da Agricultura Familiar**. Curitiba: Instituto Emater, 2011. 24p.

SEPULCRI, O.; TRENTO, E. J. **O mercado e a comercialização de produtos agrícolas**. Curitiba: Emater, 2010. 28 p. (Emater. Informação Técnica, 082).

SINGER, P. **Uma outra economia é possível**: Paul Singer e a Economia Solidária. André Ricardo de Souza, Gabriela Cavalcanti Cunha, Regina Yoneko Dakuzaku (orgs). São Paulo. Contexto, 2003.

SMITH A.D. Customer relationship management: a look at incentive programmes and their usefulness in selected service firms', **International Journal culture and business management**, v.3, n.1, pp 1-16. 2009.

TOMASETTO, M. Z. C.; LIMA, J. F.; SHIKIDA, P. F. A. Desenvolvimento local e agricultura familiar: o caso da produção de açúcar mascavo em Capanema - Paraná. **Interações (Campo Grande)**

[online]. 2009, vol.10, n.1, pp. 21-30. Disponível em:<http://www.scielo.br/pdf/inter/v10n1/03.pdf>
Acessado em:21/02/2015.

VIEIRA, L. R. V. Estratégias de agregação de valor a produção agrícola familiar: estudo de caso na associação de produtores da agricultura familiar de Tomé Açú. Monografia (Graduação) – Instituto Federal do Pará *campus* Castanhal, 2015. 78p.

CAPÍTULO 4: DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA COMPUTACIONAL PARA OTIMIZAÇÃO E GESTÃO DE UMA AGROINDÚSTRIA DE POLPA DE FRUTAS NO MUNICÍPIO DE TOMÉ AÇÚ

Resumo

A otimização de sistemas operacionais a partir de modelos matemáticos informatizados destacam-se como de grande importância na produção de cenários para avaliação, planejamento e organização a curto prazo de modelos operacionais reais. Portanto a partir da programação linear com resposta computacional, objetiva-se propor uma ferramenta de gestão de custo voltada a otimizar processos agroindustriais. O estudo foi realizado em Empreendimento Econômico Solidário (EES) detentor de agroindústria de processamento de polpas de frutas, localizada no município de Tomé Açu –PA. O EES encontra-se composto por 53 sócios distribuídos em 25 famílias locais. A metodologia consiste no desenvolvimento de um modelo matemático linear para minimização de custos, implementado em planilha eletrônica do Microsoft Excel e solucionado através da função solver. Para desenvolvimento do modelo foram coletados informações de custos, produtividade, demanda, estoque e capacidade de operação do sistema produtivo. A imposição de variações nos dados coletados permitiu a estruturação de cenários de modo a avaliar e definir de forma otimizada a alocação de recursos escassos. Os resultados sugerem um cenário ótimo com apenas 2 (dois) manipuladores, proporcionando uma redução de R\$2.692,00 nos custos atuais, reduzindo o tempo ocioso entre os manipuladores e as horas extras. Em nenhum dos cenários a capacidade máxima de equipamentos, instalações e armazenamento, foi ultrapassada, chegando a seu volume máximo de produção no cenário otimizado com elevação de 25% na demanda, com valor de 4.800 kg de polpa de açaí no mês de dezembro, mesmo assim aquém do valor máximo que pode ser produzido que é 6.400 kg polpa açaí/mês e abaixo da capacidade de armazenamento que é 15.000 Kg de polpa de frutas demonstrando a capacidade de absorver maior demanda.

Palavras chave: programação linear, ferramenta de gestão, agroindústria e otimização.

Abstract

The optimization of operating systems using computerized mathematical models stand out as very important in the production of scenarios for assessment, planning and short-term organization of real operational models. So from the linear programming with computer response, the objective is to propose a cost management tool aimed to optimize agro-industrial processes. The study was conducted in Solidarity Economy Enterprises (SEE) holder of agro processing fruit pulp, in the municipality of Tome Acu-PA. The SEE is composed of 53 members distributed in 25 local families. The methodology consists of structuring scenarios in order to evaluate and determine the best setting based on the operation modes. The scenarios were built from the computational procedure to derive optimal solutions to evaluate the real working model. The results suggest a great scenario with only two (2) handlers, providing a reduction of R\$ 2,692.00 from the current operating format, the measure that favors the use in hours worked, reducing downtime between handlers. Overtime was

reduced to two daily overtime for handler and dissolve in two months, November and December. In none of the scenarios, with parameter in real or optimized, the maximum capacity of production equipment and facilities was exceeded, reaching its maximum volume of production in the optimized scenario with a 25% increase in demand, with a value of 4800 kg of pulp acai in December still below the maximum value that can be produced is 6400 kg acai pulp / month and below the storage capacity is 15,000 kg of fruit pulp.

Key words: family farmer, fruit, operations research, linear programming, management tool.

1. Introdução

A indústria de alimentos constitui um dos setores mais importantes da economia nacional e o setor está exposto às adversidades de um mercado competitivo, que exige flexibilidade e rapidez na tomada de decisões (LUSTOSA *et al.*, 2008). Além disso, os produtos alimentícios têm características especiais, como a perecibilidade, a sazonalidade de oferta e demanda e a grande diversidade, que exigem de cada empresa um esforço extra ao planejar a produção (CUNHA; HUBINGER, 2004). Desta forma, a utilização de ferramentas capazes de gerar informações que contribuam para o planejamento eficaz da produção é indispensável.

A inserção de produtos oriundos da agricultura familiar, no mercado regional e nacional, tem sido estimulada pelas políticas públicas atuais embasadas em legislações federais⁸, que garantem a incorporação dos produtos, sejam *in natura* ou beneficiados, na merenda escolar dos municípios brasileiros. A melhor maneira dos agricultores acessarem estes mercados ditos Institucionais é na forma organizada sejam Associações ou Cooperativas, formando os Empreendimentos Econômicos Solidários (EES).

Diante do exposto, Gaiger (2009) define como Empreendimento Econômico Solidário (EES), práticas econômicas de iniciativa de pessoas livremente associadas, direcionadas à produção, comercialização, serviços, crédito ou consumo, e com características básicas, como algum grau de socialização dos meios de produção, dispositivos de cooperação no trabalho e elementos de gestão democrática.

Dados do Sistema de Informações de Economia Solidária no Brasil e Ministério do Trabalho e Emprego (SIES/MTE), sugerem que as formas mais comuns de organização adotadas pelos empreendimentos são, em sua maioria, composta por Associações (60%), seguidas pelos Grupos Informais (30,5%), e por último as Cooperativas (8,8%). No Brasil há 6.423 EES, somente na região Norte 3.128 (65,4%), sendo que destes 1.359 (49%) são Associações, e 50% destas se encontram no meio rural (MTE, 2013).

⁸ Lei n.º 10.696, de 2 de julho de 2003 do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) que garante o acesso aos alimentos em quantidade, qualidade e regularidade necessárias às populações em situação de insegurança alimentar e nutricional e promover a inclusão social no campo por meio do fortalecimento da agricultura familiar e Lei 11.947, de 16 de junho de 2009 do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) que diz que no mínimo 30% (trinta por cento) deverão ser utilizados na aquisição de gêneros alimentícios diretamente da agricultura familiar e do empreendedor familiar rural ou de suas organizações, priorizando-se os assentamentos da reforma agrária, as comunidades tradicionais indígenas e comunidades quilombolas.

Devido o caráter sazonal das culturas, os agricultores familiares precisam gerir a produção, coleta e processamento dos frutos no período da safra, de forma disponibilizar no mercado o produto beneficiado todos os meses do ano. E como forma de auxiliar na tomada de decisão, há a necessidade de acesso por parte desses produtores rurais a ferramentas de gestão para otimização do processo produtivo de forma a diminuir os custos e elevando a renda, desta classe de trabalhadores rurais.

Partindo desse princípio, o desenvolvimento de modelos que contribuam para a compreensão mais eficaz dos problemas enfrentados por empreendimentos rurais, e que, proponham sistemas e métodos que ofereçam suporte às atividades da agroindústria, seria de grande auxílio para prover um melhor planejamento dos processos.

A utilização de técnicas de otimização vem crescendo de forma significativa em diversas áreas, especialmente no que se refere a problemas de tomada de decisão no setor agrícola (OLISZESKI; COLMENERO, 2010). Assim, a construção de modelos matemáticos como ferramentas de pesquisa e promotora de eficiência decisória pode ser um passo importante, pois permite ao EES simular estratégias de produção, prever cenários diferentes, de acordo com suas necessidades reais e controlar possíveis falhas (OLISZESKI, 2011).

A comunidade de Santa Luzia, localizada na mesorregião do Nordeste Paraense, possui uma Associação, onde seus membros trabalham com produção de frutas regionais através de Sistemas Agroflorestais – SAF's, com destaque aos frutos do açaí e cupuaçu, que são amplamente cultivados nesta região do estado do Pará (PAGLIARUSSI, M. S., 2010).

Há 20 anos o açaí era consumido apenas no Pará, mas a partir da década de 90 houve uma elevação na demanda da polpa do açaí (CONAB, 2014), e hoje segundo Bayle (2014) é o produto nativo mais importante do Estado do Pará, tanto por ser item principal da dieta, como por seu potencial na geração de renda para as comunidades que extraem ou plantam: em terra firme, em sistemas solteiros ou consorciados com outras espécies frutíferas.

O cupuaçu é um produto novo, ainda com pequena penetração no mercado nacional, mas com grande potencialidade mercadológica. Embora não se tenham dados para mensurar o mercado nacional, pode-se inferir que, a médio prazo, é o que se apresenta como mais promissor para a comercialização da polpa e de outros subprodutos.

Esta Associação beneficia a produção em uma agroindústria familiar, na forma de polpas congeladas, agregando valor ao produto e garantindo um maior tempo de comercialização além da manutenção das características sensoriais do mesmo. Porém, sem dúvida empreendimentos que têm suas atividades planejadas obtêm melhores resultados na sua gestão, pois conseguem fazer ter uma visão sistêmica do processo produtivo do qual faz parte.

Neste sentido o objetivo desta pesquisa é proporcionar a criação de uma ferramenta de gestão para otimizar o processamento agroindustrial de modo a propor a otimização do sistema operacional voltado à tomada de decisão e redução de custos do EES, contribuindo para o planejamento eficaz da produção.

2. Teoria

2.1. Açai

Segundo Brasil (2000), “açai é o produto extraído da parte comestível do fruto do açazeiro (*Euterpe oleraceae* Mart.) (Figura 13) após amolecimento por processos tecnológicos adequados”.

É um fruto com caráter sazonal, ou seja, sua safra vai basicamente do mês de julho ao mês de dezembro, e no período da entressafra no estado do Pará, dos meses de janeiro a junho, o seu abastecimento para o mercado de Belém se dá pela produção nas localidades mais próximas ao Amapá e Maranhão, que têm a safra invertida. O açai é a fruta mais importante produzida no nordeste do Pará (ALBARICI; VALETA; PESSOA, 2007).



Figura 13. Fruto do açai

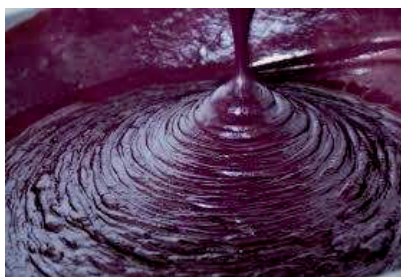


Figura 14. Polpa de açai

Conforme Instrução Normativa n°. 1 de 7 de janeiro de 2000 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), a “Polpa de Açai” (Figura 14) destinada ao consumo como bebida de açai é classificada em:

- a) Polpa de açai: extraída sem adição de água e sem filtração por meios mecânicos e sem filtração, podendo ser submetido a processo físico de conservação.
- b) Açai grosso ou especial (tipo A): é a polpa extraída com adição de água e filtração, apresentando acima de 14% de sólidos totais e uma aparência muito densa.
- c) Açai médio ou regular (tipo B): é a polpa extraída com adição de água e filtração, apresentando acima de 11 a 14% de sólidos totais e uma aparência densa.
- d) Açai fino ou popular (tipo C): é a polpa extraída com adição de água e uma aparência pouco densa.

Segundo a Secretaria de agricultura do Estado do Pará - Sagri (2013), em um documento intitulado “A importância do Açai no Contexto Econômico, Social e Ambiental do Estado do Pará”, a produção de açai no estado, no ano de 2010, foi de 709 mil toneladas (extrativistas e plantados), mobilizando cerca de 50 mil famílias nessa produção. Isso representa 70% da fonte de renda da população ribeirinha, também gera emprego e renda para os trabalhadores das agroindústrias de processamento do fruto no Estado do Pará.

De acordo com os dados da CONAB (2014), o estado do Pará é o maior produtor nacional de açai, com uma produção anual de 851.829 toneladas de fruto, gerando, para a economia paraense, um valor aproximado de R\$677,2 milhões. Da produção do fruto, cerca de 20% são consumidos na área rural, 40% na zona metropolitana de Belém, 30%

comercializados para o mercado nacional e apenas 10% exportados para outros países, revelando um grande mercado consumidor na própria região de produção (YAMANAKA, 2012).

O açaí é alimento básico para considerável parcela da população paraense, pois é consumido e considerado como a refeição principal. A medida padrão de comercialização do fruto de açaí é a lata de 14,2 quilos, ou rasa que corresponde a duas latas que no período de entressafra pode chegar a R\$ 100,00 a rasa (SANTANA; COSTA, 2008).

Segundo Bayle (2014) a grande demanda pelo produto no mercado local, bem como a abertura para outras regiões, promove o açaí como produto potencial para comercialização e alternativa de diversificação do sistema de produção dos agricultores familiares. No entanto devido seu caráter sazonal, desaparece do mercado na entressafra, sendo a produção de polpa congelada, uma saída viável, pois possibilita a oferta do produto durante todo o ano, com melhor índice de lucratividade, pelo maior consumo.

Entretanto, o aumento da demanda também traz a necessidade de métodos de monitoramento da qualidade, tanto do produto a ser consumido *in natura* quanto do produto a ser processado (ALBARICI; FREITAS; PESSOA, 2009). Neste sentido, surge a necessidade de um método de controle para os gestores dos EES já que o mercado se abre para satisfazer esta demanda que está ávida a absorver o mix de produtos gerados da cadeia produtiva do açaí.

2.2. Cupuaçu

Segundo Brasil (2000), polpa ou purê de cupuaçu é o produto não fermentado e não diluído, obtido da parte comestível do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) (Figura 16), exceto semente, através de processo tecnológico adequado, com teor mínimo de sólidos totais.

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum) (Figura 15) é nativo da região amazônica onde é encontrado em estado silvestre nas florestas tropicais (MARTINS, 2008) sua polpa apresenta características ideais para o aproveitamento industrial sendo utilizada no preparo de sorvetes, sucos, geleias e diversas sobremesas (YANG *et al.*, 2003) sendo bastante apreciada por sabor ácido e aroma intenso e característico.



Figura 15. Cupuaçuzeiro



Figura 16. Fruto do Cupuaçu

No entanto a produção de cupuaçu no Brasil ainda é pequena, segundo o censo agropecuário mais recente do IBGE (2006), em âmbito nacional, a maioria dos estabelecimentos que produzem cupuaçu o extrai de floresta nativa (35%) ou o produziu junto com lavouras temporárias (31%) ou permanentes (16%) como parte de algum sistema agroflorestal (SAF's).

O valor de comercialização do fruto para o produtor rural é baixo, equiparando com o custo de produção, a polpa congelada ainda é o método mais comumente utilizado para conservação do produto. Segundo Vilalba (2003) o estado do Pará é o principal produtor, com 41.449 toneladas do fruto no ano de 2011. No Pará a mesorregião que mais produz cupuaçu é o Nordeste Paraense com 57% da produção do estado.

Desta cultura além do beneficiamento para extração da polpa, também pode beneficiar as sementes para obtenção da manteiga de cupuaçu, e o cupulate, que é o chocolate de cupuaçu, muito utilizados no segmento industrial alimentício e de cosméticos como matéria-prima no processo fabril. Além disso, a agregação de valor a uma cultura de importância econômica e social trará benefícios diretos aos produtores rurais que já a cultivam.

A polpa da fruta tem grande importância como matéria-prima, podendo ser produzida nas épocas de safra, armazenadas e processadas nos períodos mais propícios ou segundo a demanda do mercado consumidor (BUENO, 2002).

2.3. Pesquisa operacional

Ferramentas empregadas em Pesquisa Operacional e Planejamento e Controle de Processos, muito utilizadas na área de engenharia de produção, podem ser inseridas na área de engenharia de alimentos e aplicadas na gestão dos empreendimentos agroalimentares.

A Pesquisa Operacional surgiu e desenvolveu-se durante a Segunda Guerra Mundial e acredita-se que durante a revolução industrial surgiram as primeiras situações-problemas que seriam tratadas no futuro por esta ferramenta de apoio a tomada de decisão, pode ser definida como um ramo interdisciplinar da matemática aplicada que faz uso de modelos matemáticos, estatísticos e de algoritmos na ajuda à tomada de decisões. É usada, sobretudo, para analisar sistemas complexos do mundo real, tipicamente com o objetivo de melhorar ou otimizar a performance, visando auxiliar na escolha da maneira eficaz de se operar um sistema, usualmente sob condições que exijam a utilização de recursos limitados (BATALHA, 2001).

De acordo Konagano *et al* (2011); Azevedo (2008) pesquisa operacional é a ciência aplicada que estrutura processos produtivos a partir de um conjunto de técnicas matemáticas que propõe um conjunto de ação e realiza a previsão e comparação de valores, de eficiência e de custos, na qual devem ser investigadas de forma sistemática e racional e que estejam sob restrições, e visam a determinação das melhores condições de aproveitamento dos recursos.

A aplicação de técnicas de pesquisa operacional na modelagem de processos, em diversos ramos de atividades desenvolvidos por empresas, tem se mostrado de fundamental importância para a ampliação de políticas otimizadas de operação industrial. Em especial os que visam à aplicação de técnicas de otimização, utilizando ferramentas computacionais, pois as mesmas possibilitam que procedimentos operacionais considerados complexos, possam ser

avaliados de forma bastante criteriosa, fazendo com que o investimento ou matéria-prima para criação de um produto, possam ser utilizados da melhor maneira possível (BARBOZA, 2005).

2.3.1 Otimização do processo produtivo

Os gestores agrícolas precisam de informações objetivas principalmente para planejar e controlar sua produção. Vários problemas tem sido solucionados através da pesquisa operacional o que demonstra a relevância do método.

Konagano *et al* (2011), em sua pesquisa sobre a aplicação da programação linear para a utilização otimizada de recursos disponíveis em uma empresa de produção de camarão, concluiu que o método científico utilizado apresenta um resultado satisfatório, pois proporcionou um plano de produção com custos minimizados.

Segundo Oliveira; Caixeta Filho (2013) em pesquisa sobre a análise da maximização do lucro e minimização do custo no processo de conversão do café convencional para o orgânico, utilizando-se a metodologia de programação linear para maximizar o lucro e minimizar o custo de produção do café em dois cenários contendo um plano de conversão passou por três fases de manejo: substituição de insumos, conversão e produção orgânica. Os resultados mostraram que a adoção da técnica orgânica proporcionou ao cafeicultor lucros superiores aos do sistema convencional no final do período de conversão, quando ocorre aumento sobre o preço da saca.

Já Oliveira *et al* (2013) desenvolveu trabalho em uma empresa de fabricação de mesas de bilhar com objetivo de maximizar seu faturamento, através de modelos matemáticos utilizando a ferramenta Solver do software Excel, onde quatro cenários foram criados para a empresa, sendo que o melhor modelo apresentou um aumento em torno de 89% no faturamento.

Destaca-se assim, a relevância na utilização de ferramentas para otimização de processos produtivos, em empreendimentos rurais, pois auxiliará em uma melhor tomada de decisões, como pode ser comprovado pelos estudos supracitados, por parte dos agricultores familiares e visão mais ampla para a gestão destes empreendimentos.

2.3.2 Modelagem

O principal objetivo da modelagem matemática é de forma simples, representar a realidade comercial da empresa para que, assim, a tomada de decisões seja feita com base no que realmente acontece e não baseadas apenas em teorias. No entanto, o modelo deve ser simples, o suficiente para permitir sua construção e manipulação, e ao mesmo tempo complexo o bastante para envolver todas as variáveis relevantes e suas relações (BATALHA, 2001).

A modelagem matemática constitui a primeira etapa para a busca da solução de um problema de Programação Linear. Após ser estabelecido, um problema pode ser resolvido computacionalmente, e seus resultados podem ser interpretados e implementados. A modelagem serve de base para descobrir a solução de um problema real e pode ser determinada através de programas específicos para esses modelos e, além de resolver para a busca da solução, ela envolve a matemática junto à realidade (KONAGANO *et al.*, 2011).

A modelagem matemática segundo Lachtermacher (2007) apresenta algumas vantagens como: os modelos forçam os decisores a tornarem explícitos seus objetivos; a identificar as diferentes decisões que influenciam os objetivos; assimilar as variáveis a serem incluídas e em que termos elas serão quantificáveis e, permitem a comunicação de suas ideias para facilitar o trabalho de grupo.

Os modelos de otimização são utilizados quando existe o interesse em encontrar a alternativa que melhor atenda a um objetivo predeterminado. Esses modelos são formulados com a finalidade de determinar valores para um conjunto de variáveis de decisão que irão maximizar ou minimizar uma função objetivo sujeita a restrições.

Tanto a função objetivo quanto as restrições são representadas por expressões matemáticas que dependem das variáveis de decisão. Os termos variáveis de decisão, função objetivo e restrições são frequentemente utilizados nos modelos de otimização:

- **Variáveis de decisão:** são variáveis que estão sob o controle do decisor e que tem influência na solução do problema de otimização (POWELL; BAKER, 2006).

- **Função objetivo:** é uma função matemática das variáveis de decisão que representa os desejos do decisor como, por exemplo, maximizar os benefícios ou minimizar os custos (BARBOZA, 2005);

- **Restrições:** representam as limitações dos recursos disponíveis ou exigências específicas sobre as variáveis.

Caxeta-Filho (2004), corroborado por Powell e Baker (2006), descreve que as variáveis de decisão podem estar sujeitas a diversas limitações, também chamadas restrições de um problema, que normalmente são representadas por inequações, ou seja, restrições limitam as combinações e determinados limites e a escolha das variáveis de decisão dependem diretamente de restrições que as limitem. Usualmente não se pode apenas escolher qualquer conjunto de decisões aleatoriamente, pois há algumas limitações intrínsecas ao problema de decisão que devem ser respeitadas. Desta forma, especificam-se equações que assegurem consistência dentre um conjunto de variáveis.

Segundo Santos *et al* (2011), a partir da década de 90 com a globalização cada vez mais presente na realidade mundial as empresas passaram a enfrentar um cenário de concorrência cada vez mais numeroso e acirrado, devido abertura do mercado para empresas do mundo inteiro para a comercialização de uma gama de produtos com qualidade e preços variados para diversos tipos de públicos.

Barboza (2005) corroborado por Lustosa *et al* (2008), chegam a conclusão que perante a esta abertura de mercado as organizações perceberam a necessidade de adaptar seus sistemas de modo a alcançar a melhoria contínua da produtividade, tendo desta maneira que buscar auxílio nas tecnologias existentes, para que possam se manter no mercado cada vez mais competitivo.

2.3.3 Programação Linear

A programação linear é um método matemático utilizado para resolver problemas em que exista um objetivo a ser atingido, mas sujeito a restrições. As restrições para a aplicação dos recursos podem ser relativas à forma de emprego com as quantidades existentes. Assim, a programação linear tem um conjunto de procedimentos e métodos matemáticos para tratar, de forma lógica, problemas que envolvam o uso de recursos escassos (LEITE, 2009).

Segundo Nakayama (2005), os problemas de programação linear são um tipo de problema de otimização e referem-se à distribuição eficiente de recursos limitados entre atividades competitivas com a finalidade de atender determinado objetivo. Em se tratando de programação linear, esses objetivos são expressos por uma função linear, à qual se dá o nome de função objetivo. As informações de proporção de consumo e designação de recursos consumidos são fornecidas por equações ou inequações lineares que são chamadas restrições.

Uma das aplicações mais clássicas da programação linear, ramo da pesquisa operacional, diz respeito ao planejamento agrícola, ou mais genericamente, planejamento agroindustrial como forma de maximizar lucros e minimizar custos nos setores agroindustriais, sendo de pequeno, médio ou grande porte, através de modelagem matemática (CAIXETA FILHO, 2004).

Com o intuito de reforçar a facilidade de aplicação das ferramentas utilizadas em empreendimentos de pequeno porte, para fornecer subsídios para tomadas de decisão do investidor, Gibbin (2005), utilizou a programação linear (através de três modelos) para seleção de cultivares de citrus em uma fazenda em fase de implantação localizada em Porto Ferreira/SP. Os modelos trabalharam com sete cultivares de citrus desempenhando o papel de variáveis e com restrições de investimento total em insumos, mão-de-obra e área de plantio onde foi gerada a curva de retorno esperado do empreendimento para a construção de cenários de retorno do investimento.

2.3.4 Ferramenta computacional Solver - Software Microsoft Excel[®]

A pesquisa operacional, além das diversas técnicas, necessita também de ferramentas que auxiliam na solução dos problemas. Segundo Lachtermacher (2007), o Solver do software Microsoft Excel é uma das ferramentas que resolvem problemas de maximização e minimização para solução de problemas lineares; este utiliza o método simples com limites sobre as variáveis e o método de desvio e limite, em que se encontra uma solução para o problema e ainda disponibiliza a emissão de um relatório da solução, denominado Relatório de Resposta.

O Solver é uma ferramenta que dispõe de grandes recursos dentro do Excel e que permite fazer vários tipos de simulações em uma planilha, com foco na análise de sensibilidade com mais de uma variável e com restrições de parâmetros, apresenta maior facilidade de manuseio e melhor disposição dos relatórios gerados pela operação. Faz parte de um conjunto de programas algumas vezes chamado de ferramentas de análise hipotética, com o qual é possível localizar um valor ideal para uma fórmula em uma célula chamada de célula de destino em uma planilha. O Solver trabalha com um grupo de células relacionadas direta ou

indiretamente com a fórmula na célula de destino, ajusta os valores nas células variáveis que especificam as chamadas de células ajustáveis para produzir o resultado especificado na fórmula da célula de destino (LACHTERMACHER, 2007).

3. Metodologia

2.1. Local de estudo

A pesquisa foi realizada na Associação localizada na comunidade Santa Luzia no município de Tomé Açu, na mesorregião do Nordeste paraense. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012), o município localiza-se a uma latitude 02°25'08" sul e a uma longitude 48°09'08" oeste, e encontra-se a uma altitude de 45 metros, ver Figura 6, capítulo 1. Ocupa uma área territorial de 5.145,338 km² e apresenta uma população de 56.518 habitantes, dos quais 56% residem na zona urbana e 44% na zona rural, dados de acordo com o Censo Demográfico 2010.

2.2. Etapas da pesquisa

Os estudos em Pesquisa Operacional seguiram etapas características, de acordo Hillier e Lieberman (2006), para serem utilizadas para o enfrentamento de problemas reais que são:

1. Definir o problema de interesse e coletar dados;
2. Formular um modelo matemático para representar o problema;
3. Desenvolver um procedimento computacional a fim de derivar soluções para o problema a partir do modelo;
4. Testar o modelo e aprimora-lo conforme necessário;
5. Preparar a aplicação contínua do modelo conforme prescrito pela diretoria;
6. Implementar.

Neste estudo as etapas contempladas vão de 1 a 5.

2.3. Levantamento de parâmetros do processo

1. Foram coletados dados históricos de produção em quilos de açaí e cupuaçu da agroindústria de um período de 4 anos;

2. Foram levantados dados de demanda anual real;

3. Coletou-se dados referentes às variáveis de decisão do processo produtivo do açaí e cupuaçu através de visitas técnicas e informações junto à diretoria do EES. Sendo as variáveis:

✓ **Volume processado:** equivale ao volume de entrada na agroindústria de frutas in natura a serem processadas;

✓ **Custo energia:** é o gasto proveniente (valor pago) devido ao consumo de energia elétrica Kw/h;

✓ **Mão de obra:** é o valor de reembolso dos associados devido à prestação de serviços vinculado ao setor produtivo;

✓ **Tempo processo:** é o tempo necessário para processar a demanda diária de polpa de frutas;

- ✓ **Capacidade de estoque:** é a capacidade atual da câmara de congelamento em suprir a necessidade de armazenamento da produção da agroindústria;
- ✓ **Custo para manter o estoque:** é o valor monetário gasto para manter um quilo de polpa de açaí ou cupuaçu durante o período de um mês;
- ✓ **Capacidade produtiva:** é a capacidade advinda da necessidade de processamento devido ao volume de entrada de fruto associado à capacidade de beneficiamento;
- ✓ **Demanda:** é a capacidade que a associação possui de disponibilizar o produto no mercado;
- ✓ **Oferta:** é a quantidade de produto disponibilizada ao mercado consumidor pela associação e é diretamente relacionada à demanda.
- ✓ **Carga horária mensal dos manipuladores:** é o tempo gasto individualmente ao mês de cada manipulador agregado ao processo produtivo, para processar a quantidade de frutas *in natura* de acordo com a capacidade produtiva da agroindústria;
- ✓ **Produtividade média individual dos manipuladores:** é o tempo gasto por cada manipulador durante o processamento do açaí ou cupuaçu para produzir um quilo de polpa.

As variáveis de decisão do processo produtivo no EES, podem ser visualizadas na Tabelas 5.

Tabela 5. Dados de custos de mão de obra e descrição dos custos de processo

Custo/manipulador					
Meses	Horas normais	Horas extras	Custo de Contratar	Custo de Dispensar	Custo de manter o Estoque
Outubro	R\$ 200,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$ 0,04
Novembro	R\$ 200,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$ 0,04
Dezembro	R\$ 200,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$ 0,04
Fevereiro	R\$ 200,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$ 0,04
Março	R\$ 200,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$ 0,04
Abril	R\$ 200,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$ 0,04
Mai	R\$ 200,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$ 0,04
Descrição				Valores	
Estoque no início do mês de outubro (kg)				0	
Horas/manipulador fabricar 1 kg polpa				0,1* /0,04**	
Carga horária total (horas)				64	
Capacidade máxima da agroindústria (kg/mês)				6400* / 6000**	
Número de manipuladores no início de outubro				04	
Percentual de horas extras consideradas				50%	
Demanda real (kg/mês) de polpa de açaí				420	
Demanda real (kg/mês) de polpa de cupuaçu				805/ 1805***	

*Dados açaí / **Dados Cupuaçu / ***Meses de fevereiro e março

Fonte: Base para os cálculos pertence ao acervo do EES.

Com os dados inseridos no Excel, o modelo tornou-se capaz de definir para cada período:
a) número de manipuladores a serem contratados; b) números de manipuladores a serem

dispensados; c) quantidade de horas extras a serem trabalhadas; d) quantidade de polpa de cupuaçu e açaí a serem deixadas em estoque ao fim do período. De forma que possam ser minimizados os custos de produção e de estoque, referentes a cada período singular.

3.3 Construção do modelo matemático

O enfoque desta pesquisa foi à criação de um modelo de minimização de custos. Considerou-se sete períodos de produção, sendo três períodos iniciais para o açaí (outubro, novembro, dezembro) e quatro restantes para o cupuaçu (fevereiro, março, abril e maio).

Nesse contexto, para a execução correta do modelo, foram obtidos os seguintes dados referentes aos produtos escolhidos: a) demanda real para os sete períodos; b) estoque inicial; c) número inicial de manipuladores; d) remuneração mensal dos manipuladores; e) carga horária mensal dos manipuladores; f) produtividade média individual dos manipuladores; g) limite máximo de horas extras; h) custo de manutenção de estoque; i) contratação de manipuladores e j) dispensa de manipuladores.

A metodologia para este trabalho teve como base a proposta de Lustosa (2008) para a construção de um modelo linear que visou à minimização dos custos de produção, através da pesquisa operacional como uma ferramenta racional de tomada de decisão utilizando a ferramenta computacional Solver do Software Microsoft Excel® 2007. Para o modelo proposto consideram-se as seguintes restrições:

3.3.1. Restrições do modelo

a) As quantidades produzidas de polpa de cupuaçu e açaí devem ser maiores ou igual a zero, pois não há produção negativa.

$$P_t \geq 0 \quad \text{para } t=1,2,3,4,5,6,7$$

Onde,

P_t = Quantidade de polpas produzidas no mês t .

b) O estoque final de polpas do mês anterior somado com a quantidade a ser produzida no mês analisado e subtraído a demanda do mesmo mês deve ser igual ao estoque final do referido mês.

$$EF_{t-1} + P_t - d_t = EF_t \quad \text{para } t=1,2,3,4,5,6,7$$

Onde,

EF_t = Estoque final no mês t .

d_t = demanda do mês t .

c) A quantidade de horas para cada manipulador fabricar um kg de polpa multiplicado com a quantidade a ser produzida, deve ser menor ou igual a disponibilidade de manipuladores trabalhando do referido mês sendo que, para esta disponibilidade é considerada a carga horária de trabalho total multiplicado com o número de manipuladores do mês analisado e o resultado é somado com a quantidade de horas extras que devem ser feitas.

$$hpu_t * P_t \leq Cdisp_t \quad \text{para } t=1,2,3,4,5,6,7$$

Onde,

hpu_t = Horas/manipulador para fabricar um produto no mês t .

$Cdispt$ = Carga horária disponível no mês t .

d) A quantidade a ser produzida de açaí médio deve ser menor ou igual que a agroindústria consegue produzir, considerando as limitações dos equipamentos e instalações que esta utiliza.

$$P_t \leq 6400 \quad \text{para } t=1,2,3$$

e) A quantidade a ser produzida de polpa de cupuaçu deve ser menor ou igual que a agroindústria consegue produzir, considerando as limitações dos equipamentos e instalações que esta utiliza.

$$P_t \leq 6000 \quad \text{para } t=4,5,6,7$$

e) O número de manipuladores que a agroindústria deve possuir no final do mês corrente deve ser o número inicial de manipuladores do mesmo mês somado com o número de manipuladores contratados e subtraído com os dispensados no mesmo mês.

$$Mani_t = Mani_{t-1} + Ad_t - Di_t \quad \text{para } t=1,2,3,4,5,6,7$$

Onde,

$Mani_t$ = Número de manipuladores no mês t .

Ad_t = Número de manipuladores contratados no mês t .

Di_t = Número de manipuladores dispensados no mês t .

f) A quantidade de horas extras que os manipuladores devem executar não deve exceder 50% das horas normais (esforço físico demais), portanto, esta quantidade deve ser menor ou igual o valor da percentagem multiplicado com o valor total do produto da carga horária de trabalho com o número de manipulador do mês analisado.

$$Hx_t \leq 0,50 * crg_t * Mani_t \quad \text{para } t=1,2,3,4,5,6,7$$

Onde,

Hx_t = Quantidade de horas extras feitas no mês t .

$Crg_t * Mani_t$ = produto da carga horária de trabalho mensal pelo número de manipuladores no mês t .

h) O estoque final de cada mês não pode exceder 15000 kg em função da capacidade física de armazenagem da agroindústria.

$$EF_t \leq 15000 \quad \text{para } t=1,2,3,4,5,6,7$$

4. Resultados e discussão

4.1 Simulação de cenários

4.1.1 Primeiro cenário

O primeiro cenário inserido no solver apresenta a realidade do EES. Os agricultores familiares membros da Associação em estudo, possuem funções multifacetadas dentro do

organograma funcional como pode ser observado na Figura 17, onde o agricultor familiar desempenha diversos papéis concomitantemente. A organização coletiva em forma de Associação, fez com que cada membro tivesse sua parcela de responsabilidade, seja parte ou não do corpo diretor, uma vez que a visão que se tem é macro, pois se carrega os princípios da autogestão para que funcione o EES, com a importante contribuição de todos os membros da Associação.

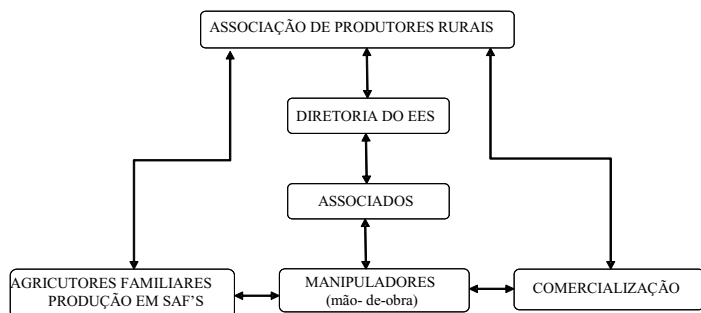


Figura 17. Organograma funcional de um EES.

Fonte: Própria do autor

Os produtores rurais do EES em estudo desenvolvem suas atividades na terra por meio de SAF's, onde além de açaí e cupuaçu, também cultivam outras culturas através de sistemas consorciados, como cacau, acerola e maracujá, pimenta do reino e essências florestais como mogno, paricá e andiroba.

A produção individual do produtor associado é repassada a agroindústria familiar que faz parte da Associação, por um valor monetário/ Kg de fruto *in natura* colhido de forma proporcional à quantidade de matéria-prima entregue. Os próprios agricultores membros do EES, são quem são contratados pela diretoria para o beneficiamento dessas frutas, no número de 4 manipuladores de alimentos⁹, os quais são recompensados com o valor monetário de R\$25,00, por dia trabalhado, muitas vezes ultrapassando as 8 horas comuns/ dia de trabalho devido à grande quantidade de fruto *in natura* que precisa ser processado para que se construa um estoque suficiente para atender o mercado de comercialização acessado pelo EES. Após o beneficiamento agrega-se valor ao produto agora em forma de polpa de frutas congelada e há um retorno financeiro para os associados de forma igualitária.

Neste cenário, o aproveitamento da mão de obra disponível, visto que a inserção de 4 manipuladores de alimentos, não é total, tendo folgas nos meses de outubro, abril e maio com 22h, 30h e 30h respectivamente. No entanto, o investimento que se faz por parte do empreendimento é para um dia trabalhado, tenha este aproveitamento de apenas 1 período (manhã ou tarde) ou ultrapasse as 8 horas/ diárias normais, pois as atividades são realizadas conforme a entrega de matéria prima. Neste cenário, o limite máximo de horas trabalhadas é

⁹ Todos os membros da Associação receberam treinamento continuado sobre Boas Práticas no Processamento de Alimentos, ministrado pela equipe da INCUBITEC/NEECTA/IFPA campus Castanhal.

alcançado no mês de dezembro, onde cada manipulador terá que trabalhar 12 horas/ dia para suprir a demanda de produção pretendida.

A demanda real do empreendimento é de 5.040 kg de polpa de açaí e 11.660 kg de polpa de cupuaçu por ano. De acordo com a conversão realizada pela ferramenta, para atender estas quantidades de polpas os agricultores familiares membros do empreendimento vão necessitar de uma organização interna para produzir 15.120 kg de fruto *in natura* de açaí o que representa uma área plantada de aproximadamente 10 hectares e 29.150 kg de fruto *in natura* de cupuaçu o que representa uma área plantada de 7,5 hectares desta cultura.

O EES em estudo acessa os mercados chamados Institucionais para entrega de polpa de frutas, na merenda escolar através de contrato anual com a CONAB, pelo PAA. Acessa também o mercado privado, com a comercialização das sementes de cacau e cupuaçu, com selo orgânico, oriundas do resíduo do beneficiamento de polpas, para empresas da região, cujo intuito é extrair a manteiga, para abastecimento do mercado cosmético. O EES esta finalizando a implantação de uma unidade de extração da manteiga própria, para agregação de valor na comunidade, trazendo um retorno financeiro maior ao agricultor, com a eliminação do atravessador¹⁰. A pimenta do reino é comercializada individualmente sem interferência da Associação.

No ano de 2014, o EES teve as atividades da agroindústria familiar paralisada devido à falta de acesso ao registro da agroindústria e de seus produtos beneficiados junto ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Passou a ser exigido pela CONAB para comercialização na merenda escolar, adequações estruturais na agroindústria, o que fez os agricultores familiares, neste período precisarem repassar sua produção dos SAF's aos atravessadores, diminuindo sobremaneira sua renda. Parceiros Institucionais do EES estão se mobilizando com elaboração de projeto na parte técnica para que sejam supridas as adequações exigidas e viabilização de recurso para execução da reforma necessária, tendo previsão de no segundo semestre de 2015 a agroindústria voltar às atividades normais.

Apesar de várias culturas estarem incluídas nos consórcios praticados pelos membros da Associação, este estudo se limitou a trabalhar somente com açaí e cupuaçu.

No primeiro cenário simulado no Solver (Tabela 6), há a inserção de contratação de 4 manipuladores de alimentos, e o solver resultou em dados de produção reais e o custo real que a agroindústria precisa para atender a demanda de polpas de cupuaçu e açaí durante o ano todo. Levou-se em consideração que a produção destas polpas se dá somente nas suas respectivas safras que do cupuaçu vai de fevereiro e maio, e açaí que vai de outubro a dezembro. Segundo o programa, com a inserção dos 4 manipuladores, não haverá contratação e nem dispensa e no mês de dezembro. Haverá a necessidade de 128 horas extras/manipulador, isto se justifica por dezembro ser o mês final da safra do açaí na localidade e há a necessidade de fazer um estoque que poderá abastecer os clientes durante o restante do ano até a próxima safra de açaí que se inicia em outubro.

¹⁰ Intermediário entre o produtor e o comércio ou às redes mercadistas, comprando o produto por um preço aquém do valor de mercado e repassando no comércio por valores elevados, visando sempre o maior lucro, sem esforço braçal.

Tabela 6. Resultados com imposição da quantidade de manipuladores adotados pelo empreendimento

Meses	Nº Mani.	Hs ext.	Mani. Contr.	Manip. Disp.	Estq. fi./ mês açaí (kg)	Estq. fi./ mês cupuaçu (kg)	Qtd. a ser prod. (kg)
Jan	0	0	0	0	3360	0	0
Fev**	4	0	0	0	2940	0	1805
Mar**	4	0	0	0	2520	0	1805
Abr**	4	0	0	0	2100	0	805
Mai**	4	0	0	0	1680	6640	805
Jun	0	0	0	0	1260	5635	0
Jul	0	0	0	0	840	4830	0
Ago	0	0	0	0	420	4025	0
Set	0	0	0	0	0	3220	0
Out*	4	0	0	0	0	2415	420
Nov*	4	0	0	0	360	1610	780
Dez*	4	128	0	0	3780	805	3840

*Produção de Açaí médio ** Produção de Polpa de Cupuaçu

Fonte: Solver - Software Microsoft Excel[©]

No entanto, na vivência durante a realização da pesquisa, o modo de trabalho na agroindústria, 2 manipuladores na área considerada suja, onde é realizada a recepção, pesagem, higienização e quebra dos frutos e 2 manipuladores de alimentos na área considerada limpa, onde são despulpados, envazados e encaminhados para armazenamento, deixa em determinados momentos do processamento, manipuladores com horas ociosas. Quem trabalha na área suja fica somente na área suja e quem trabalha na área limpa, fica somente na área limpa. Cada dupla aguarda sua vez de trabalho, pois nas primeiras horas é na área suja e nas demais na área limpa.

Neste cenário base, que é o real aplicado no empreendimento o custo para manter a agroindústria funcionando é de R\$ 17.955,57/ mês.

4.1.2 Segundo cenário

No segundo cenário simulado no Solver (Tabela 7), a solução ótima seria a contratação de apenas 1 (um) manipulador de alimentos nos meses de outubro, novembro, fevereiro, março e maio. No mês de abril não haveria produção e nem a contratação de nenhum manipulador, no entanto no mês de dezembro há a contratação de 4 manipuladores.

Neste cenário há uma folga em horas trabalhadas nos meses de outubro e maio, com 22h e 30h respectivamente, sendo que no mês de abril, o solver optou por não ter produção. No entanto nos meses de novembro, dezembro, fevereiro e março são necessárias horas a mais de trabalho pelos manipuladores, chegando ao auge no mês de dezembro onde há a contratação de 3 manipuladores, totalizando 4 pessoas na produção de polpa de açaí. É também usado os 50% de horas extras estipulados como máximo no solver, com acréscimo de 4 horas/dia trabalhado, para cada manipulador levando em consideração que as atividades de processamento das frutas são realizadas duas vezes por semana. O programa diz que há a necessidade de acionar esse recurso, por dezembro ser o mês final da safra do açaí na localidade e há a necessidade de fazer um estoque que poderá abastecer os clientes durante o restante do ano até a próxima safra de açaí que se inicia em outubro.

Tabela 7. Resultados ótimos

Meses	Nº Mani.	Hs ext.	Mani. Contr.	Manip. Disp.	Estq. fi./ mês açaí (kg)	Estq. fi./ mês cupuaçu (kg)	Qtd. a ser prod. (kg)
Jan	0	0	0	0	3360	0	0
Fev**	1	28	0	3	2940	360	2165
Mar**	1	32	0	0	2520	805	2265
Abr**	0	0	0	1	2100	0	0
Mai**	1	32	1	0	1680	6640	805
Jun	0	0	0	0	1260	5635	0
Jul	0	0	0	0	840	4830	0
Ago	0	0	0	0	420	4025	0
Set	0	0	0	0	0	3220	0
Out*	1	32	0	3	0	2415	420
Nov*	1	14	0	0	360	1610	780
Dez*	4	128	3	0	3780	805	3840

*Produção de Açaí médio ** Produção de Polpa de Cupuaçu

Fonte: Solver - Software Microsoft Excel[©]

Uma grande vantagem de se aplicar a otimização do processo produtivo em EES, é que não há custo em contratar, dispensar ou com horas extras, para os agricultores que desenvolvem atividades na manipulação e beneficiamento das polpas na unidade agroindustrial familiar. Levando-se em consideração apenas o custo de mão de obra que é de R\$25,00/ dia trabalhado, ou seja, o processamento seja em quantidades pequenas ou maiores que possam ultrapassar o horário.

No entanto, deve-se considerar que mesmo este tenha sido apontado pelo programa como a melhor solução para a minimização dos custos, deve-se observar que o número de manipuladores no processo produtivo é muito baixo. Uma pessoa apenas não consegue realizar todas as etapas com eficiência e ainda precisar fazer horas extras para suprir a quantidade estipulada de entrega de polpas, isto seria uma sobrecarga de trabalho desnecessária e poderia sem duvidas afetar a qualidade do produto final.

A demanda para este cenário é a mesma do cenário 1, onde o empreendimento precisa de 5.040 kg de polpa de açaí e 11.660 kg de polpa de cupuaçu por ano. Com a necessidade de produzir 15.120 kg de fruto *in natura* de açaí o que representa uma área plantada de aproximadamente 10 hectares e 29.150 kg de fruto *in natura* de cupuaçu o que representa uma área plantada de 7,5 hectares desta cultura.

Neste cenário otimizado, o custo para manter a agroindústria funcionando é de R\$14.202,17/ mês.

4.1.3 Terceiro cenário

Neste cenário simulado no Solver (Tabela 8), há também a inserção de 4 manipuladores de alimentos, pois é baseado no cenário real desenvolvido pelo EES, com o diferencial que neste cenário a variável que sofreu alteração foi a demanda de polpas de cupuaçu e açaí, as quais foram reajustadas em 25%, tendo como base a demanda real atual, simulando como seria o cenário na agroindústria caso ocorra uma elevação nos pedidos em kg de polpas. Com a elevação na demanda de polpas, o programa diz que não será necessário contratar nem dispensar ninguém, e que no mês de dezembro novamente os manipuladores terão que fazer 128 horas extras, o limite máximo por dia que é de 50%, ou seja, trabalhariam

12 horas/dia para produzir a quantidade de polpas necessárias para a formação do estoque anual para abastecimento dos mercados que a Associação atende.

Tabela 8. Resultados REAL com 25% de elevação

Meses	Nº Mani.	Hs ext.	Mani. Contr.	Manip. Disp.	Estq. fi./ mês açaí (kg)	Estq. fi./ mês cupuaçu (kg)	Qtd. a ser prod. (kg)
Jan	0	0	0	0	4200	0	0
Fev**	4	0	0	0	3675	0	2256
Mar**	4	0	0	0	3150	0	2256
Abr**	4	0	0	0	2625	0	1006
Mai**	4	0	0	0	2100	8048	1006
Jun	0	0	0	0	1575	7042	0
Jul	0	0	0	0	1050	6036	0
Ago	0	0	0	0	525	5030	0
Set	0	0	0	0	0	2440	0
Out*	4	0	0	0	0	3018	525
Nov*	4	0	0	0	1410	2012	1935
Dez*	4	128	0	0	4725	1006	3840

Fonte: Solver - Software Microsoft Excel[®]

*Produção de Açaí médio ** Produção de Polpa de Cupuaçu

A demanda do empreendimento com elevação de 25% da demanda é de 6.300 kg de polpa de açaí e 14.572 kg de polpa de cupuaçu por ano. De acordo com a conversão realizada pela ferramenta, para atender estas quantidades de polpas os agricultores familiares membros do empreendimento vão necessitar de uma organização interna para produzir 18.900 kg de fruto *in natura* de açaí o que representa uma área plantada de aproximadamente 13 hectares e 36.430 kg de fruto *in natura* de cupuaçu o que representa uma área plantada de 9 hectares desta cultura.

Neste cenário aplicado no empreendimento o custo para manter a agroindústria funcionando é de R\$ 18.348,81/ mês.

4.1.4. Quarto cenário

Neste cenário (Tabela 9), o solver simulou também a elevação de 25% da demanda, no entanto, sem a imposição do número de manipuladores a serem contratados. O resultado com a minimização de custo que o programa chegou foi de que durante os 7 meses que abrangem as safras do açaí e cupuaçu. É necessária a contratação de 1 manipulador para o processamento das polpas e no mês de dezembro, haverá a necessidade de contratar 5 manipuladores, os quais trabalharão os 50% de horas extras diárias neste mês para poder suprir a necessidade de formação de estoque.

Neste cenário em dezembro há a contratação de 4 manipuladores a mais no quadro e no mês de fevereiro esses manipuladores são dispensados, pois de acordo com o solver não há necessidade da permanência dos mesmos na agroindústria.

Tabela 9. Resultados otimizado com 25% de elevação na demanda

Meses	Nº Mani.	Hs ext.	Mani. Contr.	Manip. Disp.	Estq. fi./ mês açaí (kg)	Estq. fi./ mês cupuaçu (kg)	Qtd. a ser prod. (kg)
Jan	0	0	0	0	4200	12	0
Fev**	1	32	0	4	3675	6	2250
Mar**	1	32	0	0	3150	0	2250
Abr**	1	0	0	0	3625	0	1006
Mai**	1	32	0	0	2100	8060	1006
Jun	0	0	0	0	1575	7054	0
Jul	0	0	0	0	1050	6048	0
Ago	0	0	0	0	525	5042	0
Set	0	0	0	0	0	4036	0
Out*	1	0	0	3	15	3030	540
Nov*	1	32	0	5,55x 10 ⁻¹⁷	450	2024	960
Dez*	5	160	4	0	4725	1018	4800

*Produção de Açaí médio ** Produção de Polpa de Cupuaçu

Fonte: Solver - Software Microsoft Excel®

A demanda do empreendimento com elevação de 25% da demanda é a mesma do cenário 3, que de acordo com a conversão realizada pela ferramenta, necessitará de uma organização interna para produzir 18.900 kg de fruto *in natura* de açaí o que representa uma área plantada de aproximadamente 13 hectares e 36.430 kg de fruto *in natura* de cupuaçu o que representa uma área plantada de 9 hectares desta cultura.

Neste cenário aplicado no empreendimento o custo para manter a agroindústria funcionando é de R\$ 14.915,57/mês.

4.1.5 Quinto cenário

Neste cenário (Tabela 10) foi imposto 1 dia a mais de trabalho para os manipuladores de alimentos dentro da agroindústria, baseados no cenário real com 4 manipuladores. Normalmente o processamento das frutas é realizado duas vezes por semana, com carga mensal normal de 64 horas por manipulador, no entanto com intuito de verificar como ficaria o cenário com a mudança para 96 horas normais por manipulador /mês, foi pensado em avaliar para poder se ter um leque de alternativas, e o resultado foi que com um dia a mais de trabalho, não há a necessidade de se contratar ne dispensar nenhum manipulador e as horas extras somente serão necessárias no mês de dezembro com uma total de 192 horas a serem divididas para os 4 manipuladores, o que acarreta ainda em uma utilização dos 50% de horas extras que são oferecidos.

Tabela 10. Resultados real com 1 dia a mais de trabalho

Meses	Nº Mani.	Hs ext.	Mani. Contr.	Manip. Disp.	Estq. fi./ mês açaí (kg)	Estq. fi./ mês cupuaçu (kg)	Qtd. a ser prod. (kg)
Jan	0	0	0	0	3360	0	0
Fev**	4	0	0	0	2940	0	1805
Mar**	4	0	0	0	2520	0	1805
Abr**	4	0	0	0	2100	0	805
Mai**	4	0	0	0	1680	6440	805
Jun	0	0	0	0	1260	5635	0
Jul	0	0	0	0	840	4830	0
Ago	0	0	0	0	420	4025	0
Set	0	0	0	0	0	3220	0
Out*	4	0	0	0	0	2415	420
Nov*	4	0	0	0	360	1610	780
Dez*	4	192	0	0	3780	805	3840

*Produção de Açaí médio ** Produção de Polpa de Cupuaçu

Fonte: Solver - Software Microsoft Excel[®]

A demanda para este cenário é a mesma dos cenário 1 e 2, onde o empreendimento precisa de 5.040 kg de polpa de açaí e 11.660 kg de polpa de cupuaçu por ano. Com a necessidade de produzir 15.120 kg de fruto *in natura* de açaí o que representa uma área plantada de aproximadamente 10 hectares e 29.150 kg de fruto *in natura* de cupuaçu o que representa uma área plantada de 7,5 hectares desta cultura.

Neste cenário aplicado no empreendimento o custo para manter a agroindústria funcionando é de R\$ 17.955,57/mês.

4.1.6 Sexto cenário

Neste cenário (Tabela 11) foi imposto 1 dia a mais de trabalho para os manipuladores de alimentos dentro da agroindústria, baseados no cenário otimizado sem a imposição do número de manipuladores. Normalmente o processamento das frutas é realizado duas vezes por semana, com carga mensal normal de 64 horas por manipulador, no entanto com intuito de verificar como ficaria o cenário com a mudança para 96 horas normais por manipulador /mês, foi pensado em avaliar para poder se ter um leque de alternativas, e o resultado encontrado foi que com um dia a mais de trabalho, deverão ser mantidos no processamento apenas 1 manipulador de alimentos com exceção dos meses de dezembro em que haverá a necessidade de contratação de mais 3 manipuladores, os quais serão dispensados no mês de fevereiro, e no mês de abril não há a necessidade de processar o cupuaçu, não precisando contratar nenhum manipulador. As horas extras serão distribuídas nos meses de trabalho variando de 48 a 192 horas extras/mês.

Tabela 11. Resultados otimizado com 1 dia a mais de trabalho

Meses	Nº Mani.	Hs ext.	Mani. Contr.	Manip. Disp.	Estq. fi./ mês açaí (kg)	Estq. fi./ mês cupuaçu (kg)	Qtd. a ser prod. (kg)
Jan	0	0	0	0	3360	0	0
Fev**	1	48	0	3	2940	360	2165
Mar**	1	48	0	5,5 x 10 ⁻¹⁷	2520	805	2250
Abr**	0	0	0	1	2100	0	0
Mai**	1	48	1	0	1680	6440	805
Jun	0	0	0	0	1260	5635	0
Jul	0	0	0	0	840	4830	0
Ago	0	0	0	0	420	4025	0
Set	0	0	0	0	0	3220	0
Out*	1	48	0	3	0	2415	420
Nov*	1	48	0	0	360	1610	780
Dez*	4	192	3	0	3780	805	3840

*Produção de Açaí médio ** Produção de Polpa de Cupuaçu

Fonte: Solver - Software Microsoft Excel®

A demanda do empreendimento com elevação de 25% da demanda é a mesma dos cenários 3 e 4, com necessidade de produzir 18.900 kg de fruto *in natura* de açaí o que representa uma área plantada de aproximadamente 13 hectares e 36.430 kg de fruto *in natura* de cupuaçu o que representa uma área plantada de 9 hectares desta cultura.

Neste cenário aplicado no empreendimento o custo para manter a agroindústria funcionando é de R\$ 14.202,17/mês.

4.1.7 Sétimo e oitavo cenários

Como nos cenários ditos otimizados, o programa diz que há a necessidade de contratação de apenas uma pessoa para as atividades de beneficiamento, e somente no mês de dezembro a contratação de mais manipuladores é necessária e as horas extras também estão, nesse mês, sendo usadas no seu máximo, ou seja, 50% da carga diária de trabalho, tendo que os manipuladores, trabalhar 12 horas/dia, houve a necessidade de se criar dois cenários extras para avaliação da melhor maneira de sugestionar como o desenvolvimento das atividades devem ocorrer.

A demanda para estes cenários é a mesma dos cenários 1, 2 e 5 onde o empreendimento precisa de 5.040 kg de polpa de açaí e 11.660 kg de polpa de cupuaçu por ano. Com a necessidade de produzir 15.120 kg de fruto *in natura* de açaí o que representa uma área plantada de aproximadamente 10 hectares e 29.150 kg de fruto *in natura* de cupuaçu o que representa uma área plantada de 7,5 hectares desta cultura.

O sétimo cenário (Tabela 12) é com a imposição de 2 manipuladores de alimentos, que seria o mínimo necessário para se desenvolver em segurança e com qualidade o processamento das polpas. O resultado obtido foi que as horas extras antes concentradas no mês de dezembro, foram diluídas nos meses de novembro e dezembro, sem a contratação e somente com dispensa de 2 manipuladores no mês de outubro, que serão compensados com horas extras em novembro e dezembro.

Tabela 12. Resultados com 2 manipuladores

Meses	Nº Mani.	Hs ext.	Mani. Contr.	Manip. Disp.	Estq. fi./ mês açaí (kg)	Estq. fi./ mês cupuaçu (kg)	Qtd. a ser prod. (kg)
Jan	0	0	0	0	3360	0	0
Fev**	2	0	0	0	2940	0	1805
Mar**	2	0	0	0	2520	0	1805
Abr**	2	0	0	0	2100	0	805
Mai**	2	0	0	0	1680	6440	805
Jun	0	0	0	0	1260	5635	0
Jul	0	0	0	0	840	4830	0
Ago	0	0	0	0	420	4025	0
Set	0	0	0	0	0	3220	0
Out*	2	0	0	2	780	2415	1200
Nov*	2	64	0	0	2280	1610	1920
Dez*	2	64	0	0	3780	805	1920

*Produção de Açaí médio ** Produção de Polpa de Cupuaçu

Fonte: Solver - Software Microsoft Excel[©]

Neste cenário aplicado no empreendimento o custo para manter a agroindústria funcionando é de R\$ 15.263,57/mês.

O oitavo cenário (Tabela 13) extra com a imposição de 3 manipuladores de alimentos, o resultado obtido foi que as horas extras voltaram a se concentrar no mês de dezembro, só que em quantidades menores, sem a contratação e somente com dispensa de 1 manipulador no mês de outubro.

Tabela 13. Resultados com 3 manipuladores

Meses	Nº Mani.	Hs ext.	Mani. Contr.	Manip. Disp.	Estq. fi./ mês açaí (kg)	Estq. fi./ mês cupuaçu (kg)	Qtd. a ser prod. (kg)
Jan	0	0	0	0	3360	0	0
Fev**	3	0	0	0	2940	0	1805
Mar**	3	0	0	0	2520	0	1805
Abr**	3	0	0	0	2100	0	805
Mai**	3	0	0	0	1680	6440	805
Jun	0	0	0	0	1260	5635	0
Jul	0	0	0	0	840	4830	0
Ago	0	0	0	0	420	4025	0
Set	0	0	0	0	0	3220	0
Out*	3	0	0	1	0	2415	420
Nov*	3	0	0	0	1320	1610	1740
Dez*	3	96	0	0	3780	805	2880

*Produção de Açaí médio ** Produção de Polpa de Cupuaçu

Fonte: Solver - Software Microsoft Excel[©]

Neste cenário aplicado no empreendimento o custo para manter a agroindústria funcionando é de R\$ R\$ 16.593,97/mês.

4.2 Visão geral dos cenários

A Figura 18A mostra o custo mínimo encontrado pelo programa utilizando a ferramenta solver, para os diferentes cenários estudados, o cenário real, real 1 dia a mais de trabalho, real com elevação de 25% na demanda, real com dois manipuladores e real com 3 manipuladores; e cenário otimizado, otimizado com elevação de 25% na demanda e otimizado com 1 dia a mais de trabalho; para o beneficiamento das polpas de cupuaçu e açaí.

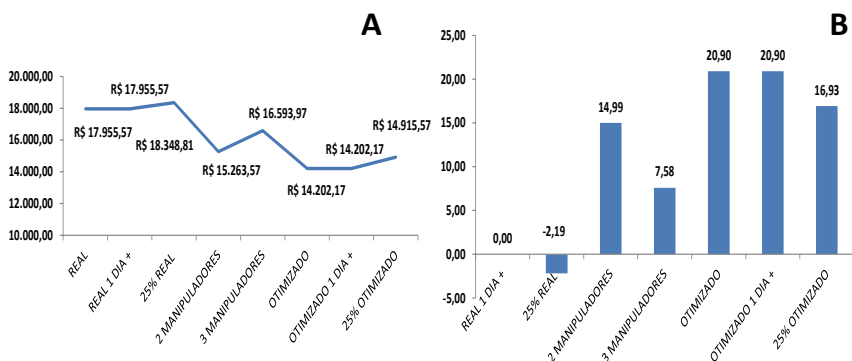


Figura18. A) Custo mínimo encontrado pelo Solver para os diferentes cenários, B) Diferença percentual dos valores encontrados pelo Solver nos cenários impostos em relação ao custo real do EES.

Fonte: Solver - Software Microsoft Excel[©]

Para a análise do melhor cenário a ser sugerido para implantação na agroindústria, levando em consideração a minimização do custo de processamento de polpas de cupuaçu e açaí, precisa ser considerado não apenas o melhor resultado indicado pelo programa. É também necessário verificar a realidade do empreendimento nos diferentes períodos. Em uma agroindústria familiar, imprevistos ocorrem diariamente, e situações problemas que se não pensadas antecipadamente, podem comprometer a produção das polpas de frutas, seja por quantidade em excesso, falta de matéria prima e pessoal necessário para executar os serviços de manipulação de alimentos, ou ainda capacidade produtiva e manutenção de estoque. Estes ajustes servem para realidade de funcionamento atual da agroindústria, podendo gerar cenários futuros em diferentes situações e analisar quais as soluções ideias os para problemas antes mesmo que eles ocorram.

De acordo com a Figura 18A, verifica-se, que o custo real total de produção da agroindústria é de R\$ 17.955,57 e o custo otimizado é de R\$14.074,97 o que representa uma despesa de R\$ 3.880,60 a mais que o resultado ótimo, ou seja, se o empreendimento adotar o que o modelo indica irá apresentar uma redução de 20,90% no custo total (Figura 18B), o que comprova que o plano atual de produção utilizado pelo empreendimento pode ter seu custo minimizado.

Se a demanda de polpas de cupuaçu e açaí tiver um aumento de 25% por imposição dos mercados que o EES atua, no cenário real haverá uma diferença de -R\$393,24, porém esta diferença se torna positiva se for levado em consideração o cenário otimizado, pois comparado com o cenário real, mesmo com elevação da demanda em 25%, haverá uma minimização dos custos em R\$ 3.040,00. Verifica-se também que com uma elevação de um dia nos dias trabalhados na agroindústria não haverá diferença em questão de custo de produção.

É perceptível ao avaliar as planilhas e relatórios gerados pelo programa a diferença no aproveitamento de horas trabalhadas nos cenários reais e nos otimizados, com uma carga horaria elevada de horas ociosas para alguns manipuladores, não havendo a necessidade da

contratação de 4 pessoas para desenvolver atividades de forma fixa no empreendimento, e sim somente se houver uma elevação considerável na demanda.

Como o que está em discussão não é somente a minimização do custo de produção, mas também como conseguir esta redução aliado ao melhor cenário de trabalho para os membros da Associação, que também são os manipuladores de alimentos da agroindústria. É de fundamental importância que eles consigam desenvolver suas atividades em consonância com o trabalho no campo, o local de onde vem à produção que abastece o EES. Desta forma foram pensados dois cenários extras com a inserção de 2 e 3 manipuladores de alimentos no modelo real, para que fossem confrontados com o cenário real, em que 4 manipuladores de alimentos trabalham.

O cenário com dois manipuladores é o que melhor se aplica ao empreendimento apresentando uma redução de R\$2.692,00 em relação ao cenário real, tendo um aproveitamento melhor nas horas trabalhadas, diminuído ao máximo o tempo ocioso entre os manipuladores durante o processamento. As horas extras foram diminuídas para duas horas extras diárias por manipulador e se dissolvem em dois meses, novembro e dezembro.

Em nenhum dos cenários, com parâmetro no real ou otimizado, a capacidade máxima de produção de equipamentos e instalações foi ultrapassada, chegando a seu volume máximo de produção no cenário otimizado com elevação de 25% na demanda, com valor de 4.800 kg de polpa de açaí no mês de dezembro. Mesmo assim, aquém do valor máximo que pode ser produzido que é 6.400 kg polpa açaí/mês e abaixo da capacidade de armazenamento que é 15.000 Kg de polpa de frutas.

Esta margem de produção e de estoque de polpas não sendo alcançada, e tendo em vista que as atividades de processamento na agroindústria familiar ocorrem duas vezes na semana, e que pode ser desenvolvida durante nos 12 meses do ano. Neste estudo levou-se em consideração apenas 7 meses, e que o empreendimento trabalha também com outras variedades de frutas como cacau, acerola e maracujá. Dá margem para inserir no modelo, mais variáveis, para otimizar o processo produtivo como um todo das polpas de frutas da Associação, cada uma com as limitações de produção na safra e atentando para o limite máximo de estocagem e quantidade de manipuladores.

Como não há custo para o empreendimento para contratar, dispensar e nem custos com horas extras, esta ferramenta vem dar o suporte necessário aos agricultores familiares no processo produtivo de polpas de fruta tanto do cupuaçu quanto açaí. Os resultados mostraram simulação de cenários diferenciados com situações que são reais e que necessitam de solução, como forma de tomada rápida de decisão, assessorando a gestão da Associação.

Vários trabalhos são realizados nessa área, o que demonstra a relevância do método: Assumpção (2008) em sua pesquisa intitulada, “Novas oportunidades para a agricultura familiar: metodologia de organização do negócio agrícola” desenvolveu uma ferramenta de gestão para a agricultura familiar através sistema gerencial computacional, e sua metodologia permitiu aos agricultores inserirem no seu ambiente os conceitos básicos de gestão e custo que auxiliarão na construção e aperfeiçoamento de novas oportunidades de negócios agrícolas, fazendo a família deixar de dar importância apenas aquilo que é visível no seu

trabalho de campo e passe a valorizar a informação como insumo fundamental a condução do processo produtivo.

Oliszeski; Colmenero (2010) realizaram estudos onde por resultado se obteve a construção do modelo matemático baseado na pesquisa operacional e na programação linear (programação multiobjetivo), e teve por objetivo maximizar lucro e minimizar riscos da produção agrícola. Trabalho corroborado em pesquisa realizada em 2011, por Oliszeski, onde o pesquisador construiu um modelo matemático que auxiliou na tomada de decisão considerando a melhor alternativa em maximizar o lucro (receita líquida) e maximizar o sucesso das culturas em sistemas de produção agrícola, e ambos trabalhos mostraram resultados satisfatórios quando comparado a técnica de funcionamento do empreendimento antes e após o uso dos métodos de otimização.

Moura (2013) analisou através do mapeamento de produção através dos princípios do Just InTime (JIT), em uma cooperativa agroindustrial do Vale dos Guaribas, os possíveis gargalos existentes nos processos produtivos, e concluiu que o redesenho dos processos era a alternativa de eliminar as ineficiências e aprimorar todas as atividades.

Santos *et al* (2011) através da aplicação da programação linear em uma empresa de produção de conservas de palmito, conseguiu-se provar que a forma como a empresa alocava os seus recursos na produção ocasionava um aumento nos custos para a mesma. Colocando-se em números, o modo como a empresa produz encarece em R\$ 4.981,00 reais, ou seja, 2,90% em relação ao modelo de estudo proposto. Portanto, diante dos cálculos apresentados, ressalta-se importância de se adotar ferramentas matemáticas, como a programação linear em todo ambiente corporativo que deseje reduzir custos de produção, e com isso, obter vantagens no mercado atual.

Destaca-se assim, a relevância na utilização de ferramentas para otimização de processos produtivos, em empreendimentos rurais, pois auxiliará em uma melhor tomada de decisões, como pode ser comprovado pelos estudos supracitados, por parte dos agricultores familiares e visão mais ampla para a gestão destes empreendimentos.

5. Considerações finais

- A ferramenta atuará como apoio à gestão do EES, contribuirá para melhor tomada de decisão no processamento de acordo com a demanda pretendida, respeitando a safra das culturas e a capacidade produtiva da agroindústria e oferta de matéria prima *in natura* pelos membros da Associação.
- Por meio da Ferramenta de pesquisa operacional, foi possível obter um plano de produção com minimização nos custos de produção.
- A conversão da quantidade de polpa de fruta seja cupuaçu ou açaí para fruto *in natura* e a área total em hectares que deve ser plantada para atendimento às demandas do EES auxiliarão de sobremaneira no planejamento dos SAF's pelos associados.
- O cenário com a inserção de 4 manipuladores utilizado pelo empreendimento não é o mais adequado, tendo um custo para manter a agroindústria funcionando de R\$ 17.955,57/

mês, podendo ser otimizado, considerando-se os custos com manipuladores e quantidade de polpas a serem produzidas para atender a demanda pretendida.

- O cenário considerado otimizado, alcançou uma redução de custo de 20,90% em relação ao real utilizado pelo empreendimento, no entanto a quantidade de manipuladores não é suficiente para que o processamento de polpas seja realizado de maneira adequada, considerando-se a segurança alimentar e a qualidade das polpas de açaí e cupuaçu.
- O cenário com dois manipuladores é o melhor aplicável ao empreendimento, com uma minimização de 14,99% de custos em relação ao cenário real, tendo um aproveitamento melhor nas horas trabalhadas e diminuição do tempo ocioso de processamento.
- Em nenhum cenário simulado foram utilizados os limites máximos de produção e armazenamento de polpas de frutas, sendo pertinente abranger as demais frutas no programa de minimização de custos.

Referências

ANDRADE, E. L. *Introdução à Pesquisa Operacional: Métodos e modelos pra análise de decisões*. 3 ed. Rio de Janeiro. Livros Técnicos e Científicos, 2002.

ALBARICI, T.R.; FREITAS, D. M.; PESSOA, J. D. C.. **Protocolos de análise para polpa de açaí: um guia prático de consulta**. 1º edição São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2009. 48 p.

ALBARICI, T. R., VALETA, A.C., PESSOA, J. D. C. Efeito da temperatura nas antocianinas do açaí. **Comunicado Técnico**. São Paulo, 2007. Disponível em: http://www.cnpdia.embrapa.br/publicacoes/download.php?file=CT86_2007.pdf. Acessado em 10/03/2014.

ASSUMPCÃO, R. Novas oportunidades para a agricultura familiar: metodologia de organização do negocio agrícola. Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária. São Paulo: apta, 2008.

BARBOZA, Angela Olandoski. Simulação e técnicas da computação evolucionária aplicadas a problemas de programação linear inteira mista. 2005. 236 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica e Informatica Industrial, Utfpr, Curitiba, 2005. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/simple-search?query=programa%C3%A7%C3%A3o+linear&sort_by=0&order=DESC&rpp=10&etal=0&start=20>. Acesso em: 05 setembro 2013.

BAYLE, E. E. M. Estudo da cadeia produtiva do açaí e cupuaçu. Programa de redução da pobreza e gestão dos recursos naturais do Pará. 2013. Governo do estado do Pará. Pará Rural. 58 f.

BESSAN, J.; TIDD, J. **Inovação e empreendedorismo**. Porto Alegre. Editora Bookman, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 1, de 7 de janeiro de 2000. **Aprova o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2000. Seção 1, p. 54.

BRASIL. Lei Federal nº 10.696 de 02/07//2006, **Dispõe Sobre a Repactuação e o Alongamento de Dívidas Oriundas de Operações de Crédito Rural, e dá outras providências**. Brasília, 2003.

BRASIL. Lei Federal nº 11.947, de 16 de junho de 2009. **Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica**; altera as Leis nos 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória no 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei no 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências.

BUENO, S.M.; LOPES, M.R.V.; GRACIANO, R.A.S.; FERNANDES, E.C.B. & GARCIA-CRUZ, C.H. Avaliação da polpa de frutas congeladas. *Revista instituto Adolfo Lutz*. v. 62, n.2, p. 121-126, 2002.

CAXEITA-FILHO, J.V. *Pesquisa Operacional: Técnicas de otimização aplicadas a sistemas agroindustriais*. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2004.

CONAB. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento **Conjuntura mensal fruto do açaí ano 2014**. Disponível em: <www.conab.gov.br> Acesado em: 20/03/2014.

CUNHA, A. D., HUBINGER, M. D. Conservação do açaí pela tecnologia dos obstáculos. *Ver. Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, 24 (1): 114-119, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v24n1/20051.pdf>. Acessado em: 22/03/2014.

GAIGER, L. I. G. A associação econômica dos pobres como via de combate às desigualdades. **Caderno CRH**, Salvador, v. 22, n. 57, p. 563-580, Set./Dez. 2009.

GIBBIN, R. V.. Modelos para Escolha de Cultivares em Empreendimentos Agrícolas de Pequeno Porte. Dissertação (Mestrado). Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2005.

IBGE. Censo **Agropecuário 2006: Agricultura Familiar - Primeiros resultados. Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação**. Brasília: MDA: Rio de Janeiro: MPOG, 2009. 267p.

KONAGANO, S.H.K. *et al*. Aplicação da programação linear para utilização otimizada de recursos disponíveis em um empresa de produção de camarão. In: SIMPOSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18., 2011, São Paulo. **Sustentabilidade na Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Simpep, 2011. P 1-13. Disponível em: www.simpep.feb.unesp.br/. Acesso em: 02 setembro 2013.

LACHTERMACHER, G. *Pesquisa Operacional na tomada de decisões: modelagem em Excel*. 3 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

LEITE, C. E.. A programação linear utilizada na otimização de retorno de débitos de clientes inadimplentes em concessionárias de energia elétrica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 29. 2009, Salvador. *A Engenharia de Produção e o Desenvolvimento Sustentável: Integrando Tecnologia e Gestão*. Salvador: Enegep, 2009. p. 1 - 12. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/arquivos/websites/27/STP_07102009.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2013.

LUSTOSA, Leonardo et al. Planejamento e Controle de Produção. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MARTINS, V. B. **Perfil sensorial de suco tropical de cupuaçu (Theobroma grandiflorum Schum) com valor calórico reduzido**. 2008. 141 p. Tese (Doutorado em Alimentos e Nutrição) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Boletim informativo**. Secretária nacional de economia solidária. Divulgação dos dados de SIES 2013. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A416FABB6014173C4E66C7839/Acontece%20SENAES%202013%20-%20n34%20ed%20especial.pdf> Acessado em: 15 mar. 2015.

MOURA, M. F. P. *Otimização dos processos produtivos: um estudo na cooperativa mista agroindustrial vale do guaribas*. Trabalho de conclusão de curso submetido a Universidade Federal do Piauí, para título de graduação. Picos-PI, 2013. Disponível em: [http://www.ufpi.br/subsiteFiles/admpicos/arquivos/files/TCC%20OFICIAL%20atualizado%2006-05-132\(1\).pdf](http://www.ufpi.br/subsiteFiles/admpicos/arquivos/files/TCC%20OFICIAL%20atualizado%2006-05-132(1).pdf). Acessado em: 15/03/2014.

NAKAYAMA, A.Y. *Análise de Margem de Contribuição e Capacidade Produtiva por Programação Linear e Simulação para Apoio à Tomada de decisão num Sistema de Manufatura*. Trabalho Final de Mestrado Profissional, Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP, 2005.

OLISZESKI, C. A. N.; **Modelos de planejamento agrícola: um cenário para otimização de processos agroindustriais**. Dissertação (Mestrado), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Ponta Grossa, 2011. 97p. Disponível em: <http://www.pg.ufpr.edu.br/dirppg/ppgep/dissertacoes/arquivos/177/Dissertacao.pdf>.

OLISZESKI, C. A. N.; COLMENERO, J. C. **Definição de parâmetros para a construção de modelos de planejamento agrícola: um cenário para otimização de processos agroindustriais**. Revista Gestão Industrial v. 06, n. 02: p. 45-68, 2010.

OLIVEIRA, R. A.; CAIXETA FILHO, J. V. Análise da Maximização do Lucro e Minimização do Custo no Processo de Conversão do Café Convencional para o Orgânico: um estudo de caso. **RESR**, Piracicaba-SP, Vol. 51, Nº 3, p. 535-554, Jul/Set 2013 – Impressa em Outubro de 2013.

OLIVEIRA, A. B.; SILVA, I. C.; SILVA, R. G. FARIAS, T. O.; SANTOS, Y. B. I. Aplicação da programação linear para otimização do faturamento em uma empresa de produção e locação de mesas de bilhar. **Anais. XXXIII Encontro nacional de engenharia de produção**. 2013. 14f.

PAGLIARUSS, M. S. A cadeia produtiva agroindustrial do açaí: estudo da cadeia e proposta de um modelo matemático. 65f. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

POWELL, S.; BAKER, K. *A Arte da Modelagem com Planilhas*. Ed. LTC. Rio de Janeiro, 2006.

SANTANA, A.C. de; COSTA, F. A. Mudanças recentes na oferta e demanda do açaí no Estado do Pará. In: SANTANA, A.C. de; CARVALHO, D. F.; MENDES, A. F. T. Análise sistêmica da fruticultura paraense: organização, mercado e competitividade empresarial. Belém: Banco da Amazônia, 2008. p. 205-226.

SANTOS, F. R. A., et al Aplicação da programação linear para alocação otimizada dos recursos disponíveis em uma empresa de produção de conservas de palmito. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31, 2011, Enegep, 2011. P. 1-10. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_tn_stp_140_885_17820.pdf. Acessado em: 16/03/2014.

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA (SAGRI). A Fruticultura no Estado do Pará . Disponível em: http://www.sagri.pa.gov.br/files/pdfs/SEB_Cartilha_Frutas_18x21cm_OUT11_FINAL.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2015.

SUPERINTENDÊNCIA DA ZONA FRANCA DE AMANAUAS – SUFRAMA. 1. Zona Franca de Manaus: Projeto potencialidades regionais estudo de viabilidade econômica. 2003. Vol. 4 - Cupuaçu. Disponível em < <http://www.suframa.gov.br> >. Acesso em 05 de mar. de 2015.

VILALBA, F. A. **Fragmentação mecânica de amêndoas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) por meio de um beneficiador de cilindros**. 2003. 92f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 2003.

YANG, H.; PROTIVA, P.; CUI, B.; MA, C.; BGGETT, S.; HEQUET, V.; MORI, S.; WEINSTEIN, I.B. & KENNELLY, E.J. New Bioactive Polyphenols from *Theobroma grandiflorum* (“Cupuaçu”). **Journal of Natural Products**. n 66, p.1501-1504, 2003.

YAMANAKA, E. S. Cultivo, extração e beneficiamento do açaí orgânico. Serviço brasileiro de brespostas técnicas. **Dossiê técnico**. Universidade Estadual Paulista, 2012. 29p.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPQ e FAPESPA pelo apoio financeiro concedido para a realização da pesquisa.

**More
Books!**



yes
I want morebooks!

Buy your books fast and straightforward online - at one of the world's fastest growing online book stores! Environmentally sound due to Print-on-Demand technologies.

Buy your books online at
www.get-morebooks.com

Compre os seus livros mais rápido e diretamente na internet, em uma das livrarias on-line com o maior crescimento no mundo! Produção que protege o meio ambiente através das tecnologias de impressão sob demanda.

Compre os seus livros on-line em
www.morebooks.es

SIA OmniScriptum Publishing
Brīvības gatve 197
LV-103 9 Rīga, Latvia
Telefax: +371 68620455

info@omniscryptum.com
www.omniscryptum.com

OMNIScriptum



