

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS MORRINHOS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM OLERICULTURA

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE RENTABILIDADE NA
PRODUÇÃO ORGÂNICA DE MILHO-VERDE NA REGIÃO
DA ILHA DE SÃO LUÍS, NO MARANHÃO

Autor: Raifran de Carvalho Pontes
Orientador: Adelmo Golynski

MORRINHOS – GO
2018

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS MORRINHOS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM OLERICULTURA

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE RENTABILIDADE NA
PRODUÇÃO ORGÂNICA DE MILHO-VERDE NA REGIÃO
DA ILHA DE SÃO LUÍS, NO MARANHÃO

Autor: Raifran de Carvalho Pontes
Orientador: Adelmo Golynski

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM OLERICULTURA, ao Programa de Pós-Graduação em Olericultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos - Área de Concentração Olericultura.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos

P813a Pontes, Raifran de Carvalho.

Avaliação econômica de rentabilidade na produção orgânica de milho-verde na região da ilha de São Luís no Maranhão. / Raifran de Carvalho Pontes. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2018.

31 f. : il.

Orientador: Dr. Adelmo Golynski.

Dissertação (mestrado) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Olericultura, 2018.

1. *Zea mays* L. 2. Agricultura orgânica. 3. Estudos de viabilidade . I. Golynski, Adelmo. II. Instituto Federal Goiano. III. Título.

CDU 633.15



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF Goiano
Sistema Integrado de Bibliotecas

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia - Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional | Tipo: |

Nome Completo do Autor: Raifran de Carvalho Pontes

Matrícula: 20171043304I0127

Título do Trabalho: Avaliação econômica de rentabilidade na produção orgânica de milho-verde na região da Ilha de São Luís, no Maranhão.

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: ___/___/___

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

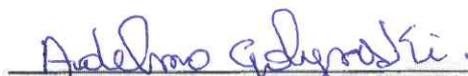
- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Local: Morrinhos

Data: 11/06/2019


Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Cliente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS - GO
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM OLERICULTURA

ATA Nº/56 BANCA EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Aos sete dias do mês de dezembro do ano de dois mil e dezoito, às 14:00h (quatorze horas), reuniram-se os componentes da Banca Examinadora Prof. Dr. Adelmo Golynski (orientador), Prof. Dr. Emerson Trogello (avaliador interno) e Profª. Drª. Abadia dos Reis Nascimento (avaliadora externa), sob a presidência do primeiro, em sessão pública realizada no auditório da biblioteca do IF Goiano – Campus Morrinhos, para procederem à avaliação da defesa de Dissertação, em nível de mestrado, de autoria de **Raifran de Carvalho Pontes**, discente do Programa de Pós-Graduação em Olericultura do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos. A sessão foi aberta pelo presidente da Banca Examinadora, Prof. Dr. Adelmo Golynski, que fez a apresentação formal dos membros da Banca. A palavra, a seguir, foi concedida ao autor da Dissertação para, em 40 min., proceder à apresentação de seu trabalho. Terminada a apresentação, cada membro da banca arguiu o examinado, tendo-se adotado o sistema de diálogo sequencial. Terminada a fase de arguição, procedeu-se a avaliação da defesa. Tendo-se em vista as normas que regulamentam o Programa de Pós-Graduação em Olericultura, e procedidas às correções recomendadas, a Dissertação foi APROVADA, considerando-se integralmente cumprido este requisito para fins de obtenção do título de **MESTRE EM OLERICULTURA**, na Área de Sistema de Produção em Olerícolas, pelo Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos. A conclusão do curso dar-se-á quando da entrega na secretaria do PPGOL da versão definitiva da Dissertação, com as devidas correções. Assim sendo, esta ata perderá a validade se não cumprida essa condição, em até **60** (sessenta) dias da sua ocorrência. A Banca Examinadora recomendou a publicação dos artigos científicos oriundos dessa Dissertação em periódicos de circulação nacional e/ou internacional, após procedida as modificações sugeridas. Cumpridas as formalidades da pauta, o presidente da mesa encerrou esta sessão de defesa de Dissertação de Mestrado, e para constar, eu, Adelmo Golynski, orientador, lavrei a presente Ata, que, após lida e achada conforme, será assinada pelos membros da Banca Examinadora em quatro vias de igual teor.


Prof. Dr. Adelmo Golynski
Presidente da Banca


Prof. Dr. Emerson Trogello
Avaliador Interno

Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos


Profª. Drª. Abadia dos Reis Nascimento
Avaliadora Externa
Universidade Federal de Goiás – UFG

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OLERICULTURA

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE RENTABILIDADE NA
PRODUÇÃO ORGÂNICA DE MILHO VERDE NA REGIÃO
DA ILHA DE SÃO LUÍS NO MARANHÃO

Autor: Raifran de Carvalho Pontes
Orientador: Adelmo Golynski

TITULAÇÃO: Mestre em Olericultura - Área de Sistema de Produção em
Olerícolas.

APROVADO em 07 de dezembro de 2018


Prof. Dr. Adelmo Golynski
Presidente da Banca


Prof. Dr. Emerson Trogello
Avaliador Interno
Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos


Prof^ª. Dr^ª. Abadia dos Reis Nascimento
Avaliadora Externa
Universidade Federal de Goiás – UFG

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e por me dar saúde para encarar todos os desafios.

À minha família, pelo apoio incondicional durante toda minha vida e nesta trajetória da pós-graduação.

Ao Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, em especial à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Olericultura, pela oportunidade de ingresso e de conclusão do curso.

Ao Prof. Adelmo Golynski, pela orientação e apoio no desenvolvimento deste trabalho.

À Empresa Alimentum Ltda., na pessoa do Dr. Altamiro Ferraz Junior, pelo fornecimento dos dados utilizados neste trabalho e pela colaboração em todas as fases.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Olericultura, pelos ensinamentos repassados ao longo do curso.

Aos meus colegas de curso, pelo companheirismo e por todo o auxílio durante o curso de mestrado.

A todos aqueles que, diretamente ou indiretamente, contribuíram para a execução deste trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

Raifran de Carvalho Pontes, filho de Raimundo Ferreira Pontes e Maria Nazidir de Carvalho Pontes, nasceu em 01 de novembro de 1977, na cidade de São Luís (MA).

Em 2007, graduou-se em Biologia pela Universidade Estadual do Maranhão. Atua como professor e consultor técnico para projetos agropecuários. Em março de 2017, iniciou o curso de Mestrado Profissional em Olericultura no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Campus Morrinhos.

RESUMO

PONTES, RAIFRAN DE CARVALHO. Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, dezembro 2018. **Avaliação econômica de rentabilidade na produção orgânica de milho-verde na região da ilha de São Luís no Maranhão.** Orientador: Adelmo Golynski.

O cultivo de milho-verde é uma atividade agrícola tradicional no Estado do Maranhão. Feito em grande parte por pequenos agricultores familiares, o cultivo é predominantemente em sistema de sequeiro durante o período chuvoso, que vai de janeiro a junho. Por ser uma região de clima tropical úmido, os solos são pobres e bastante intemperizados. Neste contexto, a utilização de sistemas de produção agrícola mais sustentáveis, como adubação orgânica e redução de fertilizantes solúveis, é desejável. Pensando em agregar valor à produção que, em função das condições edafoclimáticas e da dificuldade de investimento em tecnologia, não atinge níveis elevados, a produção com certificação orgânica pode se traduzir numa opção para os produtores desta cultura. A sustentabilidade financeira de qualquer projeto agropecuário é condição obrigatória para que haja êxito. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a viabilidade econômica da produção de milho-verde orgânico, tendo por base um projeto desenvolvido na zona rural do município de São Luís. Os dados foram coletados do primeiro cultivo no ano de 2017. Considerando estes dados, foi elaborada uma planilha de custo. A receita foi determinada pela produtividade obtida e pelo preço pelo qual as espigas foram comercializadas. Com base nas entradas e saídas do fluxo de caixa, foram calculados os indicadores econômicos valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR). Foi feita análise de sensibilidade com choques de 15% sobre os valores dos custos de produção e sobre a redução da receita. O VPL para o presente projeto em uma projeção de três anos foi de R\$ 15.602,95 para uma taxa de atratividade de 25%. A TIR ficou em 118,15%, podendo o projeto ser considerado com

viabilidade financeira, tendo em vista o risco associado às atividades agropecuárias. Nas análises de sensibilidade, os componentes que tiveram maior impacto sobre os indicadores foram redução na receita (por queda no preço ou na produtividade), com redução de 22,15% no VPL, e gastos com fertilizantes, com redução de 12,56% na TIR.

Palavras-chave: *Zea mays* L., agricultura orgânica, viabilidade financeira

ABSTRACT

PONTES, RAIFRAN DE CARVALHO. Instituto Federal Goiano (Goiano Federal Institute) Morrinhos Campus, December 2018. **Economic evaluation of profitability in organic sweetcorn production on São Luís' Island area, Maranhão State, Brazil.** Advisor: Golynski, Adelmo.

The sweetcorn cultivation is a traditional agricultural activity in Maranhão State, Brazil. Its cultivation is done mostly by small family farmers, predominantly without an irrigation system, from January to June, the Brazilian rainy season. The soils are poor and rather weathered because it is a region of humid tropical climate. In this context, the use of more sustainable agricultural production systems, such as organic fertilization and reduction of the use of soluble fertilizers, is desirable. Aiming to add value to production, which, due to the edaphoclimatic conditions and the difficulty in investing in technology does not reach high levels, the production of certificated organic products may be an option for producers of that crop. The financial sustainability of any agricultural project is a mandatory requirement for success. Therefore, this study aimed to evaluate the economic viability of organic sweetcorn production, based on a project developed at the rural area of São Luís municipality. Data were collected considering the first crop results of 2017 and then a cost spreadsheet was prepared. The revenue was determined according to the productivity achieved and the price at which the corncobs were commercialized. The economic indicators [net present value (NPV) and internal rate of return (IRR)] were calculated, taking into account the inputs and outputs of Cash Flow. A sensitivity analysis was carried out showing 15% impact on the production costs values and on reduction in revenue. The NPV for this project over a three-year projection was R \$ 15,602.95 (Brazilian currency) for an attractiveness rate of 25%. The IRR stayed at 118.15% and the project can be considered financially viable, facing the risk associated with agricultural activities. In the sensitivity analyzes, the components

that showed the greatest impact on the indicators were reduction in revenue (due to falling prices or productivity) along with reduction of 22.15% in NPV and fertilizer expenses along with reduction of 12.56% in IRR.

Keywords: *Zea mays* L., financial viability, organic agriculture

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO GERAL	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 A cultura do milho	2
2.2 Produção orgânica em São Luís (MA).....	3
2.3 Produção orgânica de milho-verde e sua visibilidade econômica	6
2.4 Referências	7
3 CAPÍTULO I	9
3.1 Introdução	10
3.2 Material e métodos	12
3.3 Resultados e discussão.....	14
3.4 Conclusão.....	17
3.5 Referências	17
4 CONCLUSÃO GERAL.....	21

1 INTRODUÇÃO GERAL

A produção de hortaliças no trópico úmido brasileiro não atende à demanda das metrópoles regionais, implicando importação desses produtos de outras regiões como o Centro Oeste e o Sudeste, elevando as despesas com alimentação das famílias, custo ambiental do transporte de alimentos e desigualdade regional. Os solos, em geral, são bastante intemperizados e apresentam baixa fertilidade. Além de fatores ambientais, outros aspectos têm inviabilizado incrementos de produção no decorrer dos anos. Entre eles, a falta de organização das comunidades rurais e a escassez de assistência técnica.

O modelo de agricultura agroecológica, como a produção orgânica, com menor impacto ambiental e recuperação gradual da estrutura e fertilidade do solo, se apresenta como opção viável e mais adequada para os pequenos produtores da região. Apesar do valor agregado, a produção orgânica apresenta entraves, como a dificuldade em suprir as demandas nutricionais e o manejo fitossanitário sem uso de insumos químicos (Bezerra et al., 2008; Santos J et al., 2009). Tais dificuldades podem reduzir o rendimento ou elevar os custos de produção, comprometendo a viabilidade econômica deste sistema de produção em comparação com o sistema convencional.

A cultura do milho-verde tem características que a incluem entre as olerícolas, compreendendo pequenas áreas, tratos intensivos, ciclo curto e maior rentabilidade por área plantada. Esta cultura tem grande importância no Estado do Maranhão, onde ocorrem cultivos de sequeiro (colheita em junho) e de pequenas áreas irrigadas. As vantagens de seu cultivo são: maior valor agregado, demanda o ano todo e aproveitamento da planta para silagem (Albuquerque et al., 2008). Nesse sentido, foi feito um estudo de viabilidade econômica da produção de milho para aproveitamento comercial das espigas (milho-verde) no sistema orgânico, na ilha de São Luís (MA).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A cultura do milho

O milho (*Zea mays* L.), no transcorrer do desenvolvimento das tecnologias agrícolas, tornou-se um produto amplamente alvo de melhorias genéticas, tendo, portanto, facilmente passado a ser uma das hortaliças mais cobiçadas pelos agentes de produção de alimentos (Cruz et al., 2006). Segundo dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (Formigoni, 2017), a produção mundial de milho grão ainda está em ascensão, apontando crescimento de 8,2% no ano de 2017. Nesse ano, os EUA produziram aproximadamente 386,8 milhões de toneladas, na sequência, vêm a China com 219,6 milhões e Brasil com 86,5 milhões. Apesar da diferença considerável da produção dos EUA em relação ao Brasil, estima-se que na próxima safra haja um aumento de 29,1 % da produção do grão para o Brasil (Formigoni, 2017).

Segundo Cruz et al. (2006), o milho ganhou importância não somente como uma das grandes commodities de monocultura anual, mas em todo setor agropecuário, em âmbito socioeconômico. Em função de sua característica versátil de usabilidade, bem como nos ramos da produção vegetal e animal, o milho é um dos mais importantes produtos do setor agrícola do país. Levando em consideração a demanda por alimentos e produtos mais saudáveis, gradativamente ocorre uma expansão da agricultura orgânica no Brasil e, atrelado a isso, fatores como instituições de pesquisa, exposições, congressos, marketing, incentivos governamentais e agricultores interessados indicam claramente o movimento ascendente desse modo de produção.

Segundo a Embrapa Milho e Sorgo (Embrapa, 2008), pode-se considerar o milho-verde uma hortaliça pelo ciclo curto, aproximadamente 90 dias no verão e 100 dias no inverno. Além disso, é um produto perecível em função do alto teor de umidade, sendo necessário que o local de produção esteja situado o mais próximo possível dos centros consumidores. A cultura do milho-verde, quando conduzida por pequenos

agricultores, é uma boa opção para, em curto espaço de tempo, retornar os investimentos, principalmente quando comercializada no estágio de grãos leitosos, momento anterior à maturação.

Quando se fala em cultivo de milho no estágio de milho verde, quase sempre são utilizadas as mesmas cultivares utilizadas para milho grão. A escolha da cultivar está condicionada às exigências do mercado, devendo o agricultor optar pela cultivar que melhor atenda à sua necessidade. Algumas características devem ser levadas em consideração: (a) Cultivares geneticamente mais homogêneas e prolíficas; (b) Espigas cilíndricas, baixas, com sabugo grosso, bom empalhamento e tamanho padronizado (médio a grande); (c) Grãos grandes, amarelo-claros e dentados, e espigas com grãos imaturos na ponta tendem a apresentar melhor qualidade que espigas, cujos grãos já atingiram o tamanho máximo; (d) Espigas que tolerem maior período de comercialização, mantendo o sabor, a textura, além de conservar a coloração verde-palha; e (e) Grãos com equilíbrio entre os teores de açúcar e amido.

Podemos destacar o milho comum, que deve apresentar as características acima citadas, e o milho doce, que se caracteriza por apresentar conteúdo de açúcares, notadamente a sacarose, diferente do milho-verde comum (Embrapa, 2008). As características exigidas pelo mercado consumidor para milho-doce referem-se especialmente ao teor de açúcar. Resultados de pesquisa obtidos no Departamento de Agricultura da UFLA mostram que, para a região de Lavras, MG, as cultivares AGx-1791, AG-4051 e DINA-170 são as mais promissoras para a produção de milho-verde, independentemente da época e da densidade de plantio utilizadas.

A comercialização do milho-verde normalmente é feita na base de 5 espigas individuais despalhadas, que são colocadas em bandejas de isopor seladas com plástico transparente (polietileno). Outra forma é a comercialização em Centrais de Abastecimento. O tempo de prateleira é também um fator a ser observado na comercialização, estando entre 3,7 e 6,3 dias. Isto porque o produto é altamente perecível e perde rapidamente o sabor adocicado em razão da transformação da sacarose em amido nos grãos, sendo recomendado seu armazenamento em temperaturas um pouco acima do congelamento ($-0,6^{\circ}\text{C}$), ao redor de 0°C (Embrapa, 2008).

2.2 Produção Orgânica em São Luís (MA)

A produção de orgânicos no Brasil tem gerado muitas expectativas para produtores e consumidores acostumados com a produção e o consumo de alimentos produzidos em sistema convencional. Mesmo tratado com restrições pelos produtores há alguns anos, o cultivo orgânico passa atualmente a ser visto como um mercado favorável e rentável. O setor tem se tecnificado e profissionalizado para atender às mais diversas demandas (Antoniali et al., 2012). Ultimamente, nota-se um aumento crescente no número de algumas doenças severas, que estão ligadas à ingestão de água contaminada, não ao consumo de alimentos contaminados por agrotóxicos, sendo que os consumidores estão cada vez mais exigentes, gerando um forte pleito por alimentos orgânicos. Entretanto, migrar para este modo de produção não é fácil, tendo em vista as grandes barreiras na cadeia produtiva.

Segundo dados do Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA, 2010) a área agrícola de São Luís ocupada por plantações formando polos representa apenas 0,02% da extensão territorial deste município. No município, os principais polos de produção agrícola são Bom Jardim, Cinturão Verde, São Cristóvão, Quebra Pote e Itapera. Nesses locais, grande parte das culturas são representadas por hortifrutigranjeiros, que utilizam, em sua produção, fertilizantes e defensivos agrícolas, caracterizando, assim, o sistema convencional de produção (Santos C et al., 2012).

Em São Luís, existem 1.125 produtores, mas poucos são certificados como produtores orgânicos (IBGE, 2006). Segundo Cavalcante et al. (2015), no Maranhão, houve um crescimento relevante de 82,25% no número de agricultores orgânicos certificados entre os anos de 2013 a 2015, o que representa uma parcela muito pequena do número destes agricultores no contexto brasileiro, ou seja, apenas 2,87%. Segundo o consultor da Secretaria de Agricultura Familiar (SAF), do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), Marcelo Nunes, “O estado possui grandes chances de aumentar sua produção e o número de produtores orgânicos, já que muitos deles apresentam uma base agroecológica, em virtude da inacessibilidade a agrotóxicos e a adubos químicos”. Todavia a inserção destes agricultores no Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos tem sido prejudicada pela falta de conhecimento do seu sistema e dos processos de regularização e certificação da sua produção.

As dificuldades na produção de orgânicos nos municípios de São Luís e São José de Ribamar são: (a) baixa capacitação dos produtores; (b) falta de assistência técnica e extensão rural para orientar a produção orgânica; (c) ausência na elaboração de propostas para a aquisição de crédito rural pelo Programa Nacional de Fortalecimento

da Agricultura Familiar (Pronaf), tais como o Pronaf Agroecologia, Pronaf Eco e Pronaf Floresta; e (d) falta de conhecimento e divulgação da produção orgânica e da base agroecológica no âmbito dos investidores para financiamento da produção, já que os custos de produção são elevados (Cavalcante et al., 2015).

Outros problemas relacionados à produção orgânica são os pequenos pontos de comercialização, pois isso facilitaria a ampliação do mercado consumidor maranhense de produtos orgânicos. Mesmo com uma produção diversificada, contemplando hortaliças, frutas e outras culturas, como milho-verde e macaxeira, há insatisfação com o retorno econômico dos produtos orgânicos. Apesar de as produtividades obtidas serem equiparadas às do sistema convencional, as receitas das vendas são baixas e não têm acompanhado a proporção dos elevados custos de produção.

São observados desfavorecimento na cadeia produtiva dos produtos orgânicos e falta de conscientização do mercado em relação ao valor cultural e social do consumo desta categoria de produto. Destarte, ainda que produtos orgânicos tenham um diferencial de mercado, pelo atributo de valor, por ser um alimento nutritivo e saudável, ele não tem sido valorizado. Em pesquisa conduzida por Cavalcante et al. (2015), das pessoas consultadas, cerca de 51% estariam dispostas a pagar até 10% a mais pelo produto, enquanto 29% não pagariam mais nada, e aqueles com maior renda estariam dispostos a pagar mais de 10% pelo produto. Ao comparar estes dados com os do IBGE (2006), tem-se cerca de 32.927 domicílios ludovicenses que apresentam renda superior a dez salários mínimos, ou seja, existe uma parcela da população disposta a pagar o valor do produto orgânico.

Estratégias para mitigar os efeitos citados acima como campanhas de divulgação e promoção junto à população sobre a agricultura orgânica e seus produtos estimulariam o surgimento de uma demanda potencial e a expansão do mercado de orgânicos maranhense (Cavalcante et al., 2015). Os autores ressaltam ainda que é fundamental a articulação com as instituições de pesquisa e ensino para a realização e a divulgação de pesquisas científicas com foco na produção orgânica, enfatizando sua sustentabilidade ecológica, ambiental, social e a rentabilidade econômica nos meios de comunicação local,

O impacto gerado por estas parcerias seria o estímulo ao aumento da adoção deste sistema de produção e do consumo dos seus produtos. Com isto, haveria estratégias de oferta condizente com a demanda e sua comercialização. Por conseguinte, a necessidade de importar de outras localidades não ocorreria e o preço se manteria

acessível e não haveria dependência do mercado interno à flutuação da produção em outros locais (Cavalcante et al., 2015).

Ao contrário da agricultura convencional que emprega basicamente fontes sintéticas de nutrientes no manejo da cultura, a agricultura orgânica lança mão de métodos como a adubação verde, aplicação de caldas preparadas com micro-organismos eficientes (EMs), compostagem, esterco etc. com a finalidade de fornecer progressivamente os elementos de que a cultura necessita para seu máximo desempenho. Porém, para que esse sistema de produção seja eficiente, é fundamental que o fator solo esteja num grau potencial de estruturação físico-química favorável à manutenção das culturas, caso contrário, a atividade de produção não terá uma resposta satisfatória, portanto, baixa viabilidade econômica, mesmo que os insumos sejam mais baratos. Mas é importante de antemão que haja um planejamento detalhado para determinação das condições do ambiente em que se pretende começar uma atividade desse tipo.

De acordo com o Incra (2000), o público que mais demanda por assistência e tecnologias para desenvolver suas cadeias produtivas são os pequenos, médios produtores e assentamentos agrícolas, sendo evidente a importância dos agentes de transferência de tecnologia. No Maranhão, particularmente na ilha São Luís, são poucos os investimentos em pesquisa na área de produção orgânica, assim, uma das razões que dificultam o crescimento da produção orgânica na cidade é, indubitavelmente, a ineficiência dos investimentos em capacitação e transferência de tecnologias. Há, portanto, certa ineficiência na prestação de serviço pelas empresas de assistência técnica de domínio público, o que resulta num suporte deficitário para os produtores que querem produzir organicamente, ao passo que, para tal, a simples deposição de dejetos de animais e restos vegetais no solo não garante a manutenção do sistema.

2.3 Produção orgânica de milho-verde e sua viabilidade econômica

Apesar de o cultivo de milho-verde já ser uma prática comum entre pequenos agricultores, para Queiroz et al. (2008), o cultivo orgânico tornaria a atividade agrícola ainda mais viável economicamente para este grupo, tendo em vista que os agricultores de pequeno porte não teriam prontamente recursos financeiros disponíveis para adquirir insumos externos. Essa é uma das razões pelas quais a agricultura orgânica vem

tomando espaço no cenário de produção agrícola, ou seja, além de reaproveitar resíduos de outras atividades, o que reduz custos agregados, fomenta o equilíbrio ambiental por meio de processos microbiológicos como promotores do desenvolvimento da cultura, o que possibilita o aumento da disponibilidade de nutrientes extraíveis do solo.

Para levantar um panorama da viabilidade econômica da produção de milho-verde orgânico na cidade de São Luís, prioritariamente devem ser avaliados e considerados alguns fatores que influenciarão diretamente no sucesso ou insucesso da cadeia. Assim, coloca-se em voga a questão mais importante para esta atividade, nesse caso, a aquisição de insumos, que, porventura, devido à pouca oferta de cama de aviário ou mesmo de esterco bovino, faz com que o preço negociado pelos poucos ofertantes se torne um tanto inviável para o agricultor. A partir dessa premissa, de acordo com Novakowski et al. (2013), o agricultor deverá se certificar da viabilidade de acesso ao ambiente de produção, ao transporte dos insumos, maquinários, mão de obra e, principalmente, escoamento e liquidez dos investimentos, gerando, logicamente, lucratividade.

Por não ser uma região tradicionalmente produtora de orgânicos, a oferta de insumos específicos para este fim é baixa. Além disso, em função de a agricultura orgânica exigir um maior número de tratos culturais, como capinas, a demanda por mão de obra acaba sendo maior. Em se tratando de uma região metropolitana, em que a disponibilidade de mão de obra para o trabalho no campo é menor e mais onerosa, estes fatores podem elevar os custos de produção. Estudos que permitam ao produtor entender os custos e o potencial de retorno da atividade podem auxiliar na escolha pelo modelo orgânico de produção agrícola.

2.4 Referências

- ALBUQUERQUE, CJB; VON PINHO, RG; BORGES, ID; SOUZA FILHO, AX; FIORINI, IVA. 2008. Desempenho de híbridos experimentais e comerciais de milho para produção de milho-verde. *Ciência e Agrotecnologia* 32:768-775.
- ANTONIALI, S; SANTOS, NCB; NACHILUK, K. 2012. Milho-verde orgânico: produção e pós-colheita. *Pesquisa & Tecnologia* 9:1-6.
- BEZERRA, LL; SILVA FILHO, JH; FERNANDES, D; ANDRADE, R; DA SILVA, JAM. 2008. Avaliação da aplicação de biofertilizante na cultura do milho: crescimento e produção. *Revista Verde* 3:131-139.
- CAVALCANTE, MR; VIEIRA, LCB; OTATTI, AMAA; SILVA JÚNIOR, RNC. 2015. Produção de produtos orgânicos nos municípios de São Luís e São José de

- Ribamar – MA. *Anais da IV Semana das Ciências Agrárias e II Workshop das Ciências Agrárias*. Disponível em: <<http://www.cca.uema.br/wp-content/uploads/2012/01/Produ%C3%A7%C3%A3o-de-produtosorg%C3%A2nicos-nos-munic%C3%ADpios-de-S%C3%A3o-Lu%C3%ADs-e-S%C3%A3o-Jos%C3%A9-de-Ribamar.pdf>>. Acesso em: 5 jan. 2018.
- CRUZ, JC; KONZEN, EA; PEREIRA FILHO, IA; MARRIEL, IE; CRUZ, I; DUARTE, JO; OLIVEIRA, MF; ALVARENGA, RC. 2006. Produção de milho orgânico na agricultura familiar. *Circular Técnica (Embrapa Milho e Sorgo)* 81:1-17.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). 2008. *A cultura do milho-verde*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. 61p.
- FORMIGONI, I. 2017. Evolução histórica do estoque mundial de milho. *Farmnews*. Disponível em: <[http://www.farmnews.com.br/Farmnews/Evolução histórica do estoque mundial de milho](http://www.farmnews.com.br/Farmnews/Evolução%20histórica%20do%20estoque%20mundial%20de%20milho)>. Acesso em: 5 jan. 2018.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2006. *Censo agropecuário 2006*. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 27 mar. 2015.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). 2010. *Base de dados do Ipeadata*. Brasília, IPEA. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 27 mar. 2015.
- INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). 2000. *Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto*. Brasília: INCRA/FAO. 74p.
- NOVAKOWISKI, JH; SANDINI, IE; FALBO, MK; MORAES A; NOVAKOWISKI, JH. 2013 Adubação com cama de aviário na produção de milho orgânico em sistema de integração lavoura-pecuária. *Semana: Ciências Agrárias* 34:1663-1672.
- QUEIROZ, LR; GALVÃO, JCC; CRUZ, JC; ALVARENGA, RC; COELHO, AC; OLIVEIRA, MF; TARDIN, FD; MATRANGOLO, WJR. 2008. Milho verde em sistema orgânico de produção, consorciado com leguminosas anuais. In: EMBRAPA MILHO E SORGO. *Anais do congresso nacional de milho e sorgo 2008*:1-5.
- SANTOS, CL; SILVA, HSVP; ANDRADE, GV; NUNES, GS. 2012. Avaliação da contaminação de corpos d'água adjacentes a áreas agrícolas da Ilha de São Luís (MA) por agrotóxicos. *Pesticidas: Rev. Ecotoxicol. e Meio Ambiente* 22:85-95.
- SANTOS, JF; GRANGEIRO, JIT; OLIVEIRA, EC; BEZERRA, SA; SANTOS, APMC. 2009. Adubação Orgânica na cultura do milho no Brejo Paraibano. *Engenharia Ambiental* 6:209-216.

3 CAPÍTULO I

Avaliação econômica de rentabilidade na produção orgânica de milho-verde na região da ilha de São Luís no Maranhão

(Norma de acordo com a revista Horticultura Brasileira)

Resumo

Este estudo objetivou avaliar a viabilidade econômica da produção de milho-verde orgânico no Município de São Luís, Estado do Maranhão. Os dados foram coletados com base no primeiro cultivo do ano de 2017. Com base nestes, foi elaborada uma planilha de custo. A receita foi determinada em função da produtividade obtida e do preço pelo qual as espigas foram comercializadas. Com base nas entradas e saídas do fluxo de caixa, foram calculados os indicadores econômicos valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR). Foi feita uma análise de sensibilidade, com choques de 15% sobre os valores dos custos de produção e sobre a redução da receita. O VPL para o presente projeto, em uma projeção de três anos, foi de R\$ 15.602,95 para uma taxa de atratividade de 25%. A TIR ficou em 118,15%, podendo o projeto ser considerado com viabilidade financeira, tendo em vista o risco associado às atividades agropecuárias. Nas análises de sensibilidade, os componentes que tiveram maior impacto sobre os indicadores foram a redução na receita (por queda no preço ou na produtividade), com redução de 22,15% no VPL, e os gastos com fertilizantes, com redução de 12,56% na TIR.

Palavras-chave: *Zea mays* L., agricultura orgânica, viabilidade financeira

3 CHAPTER I

Economic evaluation of profitability in organic sweetcorn production on São Luís' Island area, Maranhão State, Brazil

(Standard according to the Horticultura Brasileira magazine)

Abstract

This study aimed to evaluate the economic viability of organic sweetcorn production in São Luís municipality, Maranhão State, Brazil. Data were collected considering the first crop results of 2017, and then a cost spreadsheet was prepared. The revenue was determined according to the productivity achieved and the price at which the corncobs were commercialized. The economic indicators [net present value (NPV) and internal rate of return (IRR)] were calculated, taking into account the inputs and outputs of Cash Flow. A sensitivity analysis was carried out showing 15% impact on the values of production costs and on the reduction in revenue. The NPV for this project over a three-year projection was R \$ 15,602.95 (Brazilian currency) for an attractiveness rate of 25%. The IRR stayed at 118.15%, and the project can be considered financially viable, facing the risk associated with agricultural activities. In the sensitivity analyzes, the components that showed the greatest impact on the indicators were the reduction in revenue (due to falling prices or productivity) along with reduction of 22.15% in NPV and fertilizer expenses along with reduction of 12.56% in IRR.

Keywords: *Zea mays* L., Financial viability, Organic agriculture

3.1 Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é uma das principais espécies de plantas cultivadas, alvo de melhorias genéticas que lhe proporcionaram ampla utilização, indo desde a alimentação humana e animal, até a utilização na indústria (Cruz et al., 2006). Entre suas formas de utilização, a produção de milho-verde para consumo *in natura* é amplamente difundida em todo mundo. Neste caso, pode ser considerado uma cultura oléícola em função do ciclo rápido (90 a 100 dias), do nível de umidade em que é colhido e da intensa necessidade de tratamentos culturais (Embrapa, 2008).

No cultivo de milho destinado ao consumo *in natura*, a colheita é feita no estágio de grãos leitosos, momento anterior à maturação. No Brasil, para a produção de milho-verde, têm sido utilizadas as mesmas variedades utilizadas para produção de

milho grão. Em outros países, a opção tem sido pela utilização de milho-doce, que se caracteriza por apresentar conteúdo de açúcares, notadamente a sacarose, diferente do milho-verde comum (Embrapa, 2008). No Maranhão, tem-se optado por cultivares de ciclo normal, porte alto e grão dentado, como o híbrido AG 1051.

Outra característica da produção nacional de milho-verde, principalmente no nordeste brasileiro, é o fato de o cultivo ser feito, predominantemente, por pequenos agricultores. A opção por esta cultura é frequente em função do baixo investimento, curto espaço de tempo para retorno e facilidade de comercialização. O cultivo, predominantemente em sequeiro e com mínima utilização de insumos, como fertilizantes e defensivos, em geral, resulta em baixos níveis de produtividade (Lessa & Lopes, 2001).

Uma opção para aumentar a receita, frente a esta limitação na capacidade de investimento e obtenção de maiores níveis de produtividade, é a adoção de sistemas de produção que possam agregar valor ao produto, como a produção com certificação orgânica. Em pesquisa desenvolvida por Cavalcante et al. (2015) com consumidores de São Luís, Maranhão, cerca de 51% das pessoas consultadas estariam dispostos a pagar até 10% a mais pelo produto, e aqueles com maior renda estariam dispostos a pagar mais de 10% pelo produto. Segundo dados do IBGE (2006), tem-se cerca de 32.927 domicílios ludovicenses que apresentam renda superior a dez salários mínimos, ou seja, existe uma parcela da população disposta a pagar o valor do produto orgânico

A produção de orgânicos no Brasil tem gerado muitas expectativas para produtores e consumidores acostumados com a produção e o consumo de alimentos produzidos em sistema convencionais. Em relação aos primeiros, vê-se a possibilidade de agregar valor aos produtos, enquanto os consumidores têm os orgânicos como alimentos seguros e livres da contaminação por agrotóxicos. Mesmo tratado com restrições pelos produtores há alguns anos, o cultivo orgânico passa atualmente a ser visto como um mercado favorável e rentável (Antoniali et al., 2012). Os principais mercados consumidores deste tipo de produtos estão nos grandes centros urbanos, onde a população tem maior poder aquisitivo e a demanda por estes produtos é cada vez maior.

Na capital do Maranhão, há cerca de 1.125 produtores, no entanto, poucos são certificados como produtores orgânicos (IBGE, 2006). Segundo levantamento feito por Cavalcante et al. (2015), no Maranhão houve um crescimento relevante de 82,25% no número de agricultores orgânicos certificados, o que ainda representa uma parcela

muito pequena do número destes agricultores no contexto brasileiro (2,87%). Entre as dificuldades apontadas para a produção de orgânicos nos municípios da região metropolitana de São Luís, estão a baixa capacitação dos produtores, a falta de assistência técnica e extensão rural especializada e a falta de informações relacionadas aos custos de produção, fundamental para a aquisição de crédito rural pelo Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), que tem linhas específicas como Pronaf Agroecologia, Pronaf Eco e o Pronaf Floresta.

Por não ser uma região tradicionalmente produtora de orgânicos, a oferta dos insumos específicos para este fim é baixa. Além disso, em função de a agricultura orgânica exigir um maior número de tratos culturais, como capina, a demanda por mão de obra acaba sendo maior. Em se tratando de uma região metropolitana, em que a disponibilidade de mão de obra para o trabalho no campo se torna menor e mais onerosa, estes fatores podem elevar os custos de produção. Estudos que permitam ao produtor entender os custos e o potencial de retorno da atividade podem auxiliar na escolha pelo modelo orgânico de produção agrícola. Deste modo, o presente trabalho apresenta um estudo de viabilidade econômica que tem por base um projeto piloto de produção orgânica de milho-verde no município de São Luís no ano de 2017.

3.2 Material e métodos

O estudo foi feito com dados referentes à safra de 2017 de uma propriedade de produção de produtos orgânicos na ilha de São Luís, Maranhão. O empreendimento, denominado Empresa Alimentum Ltda., tem certificação orgânica pela ECOCERT e pelo MAPA. O clima da região é classificado como equatorial quente e úmido, do tipo AW (Köppen). A precipitação anual varia entre 1700 e 2300 mm, com média de temperatura de 26,7°C. Há duas estações bem definidas: chuvosa (janeiro a junho) e seca com déficit hídrico acentuado (julho a dezembro). No caso dos dados avaliados, tomou-se por base um cultivo de sequeiro feito na estação chuvosa, sem necessidade de irrigação.

Os valores correspondentes às quantidades de insumos e preço foram corresponderam aos valores despendidos pelo produtor e ao preço praticado pelas lojas agropecuárias da região que forneceram os insumos. Formulou-se uma planilha de custos com vistas a observar todos os gastos (saídas) assumidos pelo produtor durante o

processo produtivo. O valor de cada item foi obtido pela multiplicação do seu valor unitário pela quantidade necessária para um hectare

Feita a confecção dos fluxos de caixa de cada propriedade, foram feitas as análises dos indicadores econômicos. Neste caso, foi utilizada a metodologia descrita por Noronha (1987). Para determinar o real benefício do estudo de viabilidade econômica de cada sistema de produção, foram utilizados os indicadores finais valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR).

A VPL aponta quanto o fluxo de caixa livre acumulado da sua projeção total valeria hoje em dia. Para chegar a esse valor, deve-se descontar o custo de capital. Esse valor deve ser medido [Equação (1)] e comparado com o capital investido para saber se a empresa gerou mais capital do que foi investido.

$$VPL = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+K)^t} \quad (1)$$

em que VPL é o valor presente líquido; I é o investimento de capital na data zero; FC_t representa o retorno na data t do fluxo de caixa; n prazo de análise do projeto; e K , a taxa mínima de atratividade para realizar o investimento ou custo de capital do projeto de investimento.

A TIR indica a taxa de retorno do investimento utilizando o mesmo fluxo de caixa livre acumulado do VPL. A diferença é que, enquanto o VPL oferece um indicador absoluto e em moeda, a TIR oferece uma visão de retorno percentual que pode ser mais facilmente comparado a outros investimentos [Equação (2)] (Noronha, 1987).

$$0 = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+TIR)^t} \quad (2)$$

em que TIR é a taxa interna de retorno; I é o investimento de capital na data zero; FC_t representa o retorno na data t do fluxo de caixa; e n , o prazo de análise do projeto.

Após a determinação do VPL e TIR, foi feita uma análise de sensibilidade, que consiste em estudar o efeito que a variação de um determinado dado do projeto pode influenciar nos resultados esperados, podendo alterar sua rentabilidade (Maciel & Massa, 2012). Para tal, foram feitas simulações de alterações nos gastos de maneira isolada (aumento de 15% no valor), bem como na receita (redução de 15% do valor), de modo a verificar seu efeito na alteração do VPL, sendo possível medir, em termos de

porcentagem, sua sensibilidade a elas (Buarque, 1991). Este tipo de análise tem por objetivo determinar o risco, definindo quais coeficientes têm maior impacto negativo, causando dano econômico.

3.3 Resultados e discussão

A planilha de custo elaborada com base nos dados fornecidos pelo produtor (Tabela 1) apontou para um custo anual de R\$ 15.433,60 por hectare para o cultivo de milho-verde orgânico em sequeiro. Os itens com maior custo anual entre aqueles que compõem a planilha de custo correspondem à cama aviária e à taxa da certificadora, com gastos anuais na ordem de R\$ 4.500,00 e R\$ 3.500,00, respectivamente. Na hipótese de o agricultor trabalhar com outras culturas ou com áreas maiores, o custo de certificação poderia ser diluído, gerando menor impacto nos custos de produção para a cultura do milho por hectare.

O valor necessário para aquisição da cama aviária contribui para que o gasto com fertilizantes seja o maior, considerando os conjuntos de itens, chegando R\$ 18.580,00 ao longo dos três anos de projeto. No caso da cama aviária, este valor pode sofrer poucas alterações, tendo em vista a necessidade nutricional a que este insumo atende, principalmente em relação ao nitrogênio. Além disso, pelas características edáficas da região, de ter solos intemperizados, a cama aviária atua também como condicionador do solo, melhorando suas propriedades físicas. Os gastos com mão de obra também são consideráveis, uma vez que vários tratos culturais dependem de serviços manuais. Corrobora esta afirmação o fato de ter sido gasto mais de 88% com mão de obra em comparação aos gastos com operações mecanizadas.

Considerando a produtividade obtida no primeiro cultivo e projetando-a para os demais anos do projeto, a estimativa é de um lucro anual médio de R\$ 11.833,07. Este valor seria menor no primeiro ano em função da calagem (R\$ 9.566,40), mas aumentaria nos anos seguintes (R\$ 12.966,40), tendo em vista que esta operação é feita apenas no primeiro ano. Com base neste fluxo de caixa, foi possível calcular o VPL, considerando como TMA os valores de 8%, 12%, 15%, 18% e 25% ao ano. Para cada uma destas taxas, os valores de VPL foram de R\$ 26.966,94, R\$ 23.619,46, R\$ 21.422,27, R\$ 19.454,96 e R\$ 15.602,95, respectivamente. Assim, observamos valores de VPL positivos, mesmo nas mais altas taxas de retorno esperado, como de 25%.

Rodrigues et al. (2018) desenvolveram um estudo visando a obter indicadores de eficiência econômica da cultura do milho-verde convencional na região de Ipameri, Goiás. Estes autores obtiveram um VPL de R\$162.065,51 para projeção em um período de cinco anos, com taxa de juros de 7% ao ano e cultivo em 6 ha. Se considerado este projeto com condições semelhantes ao do presente estudo (1 ha), o VPL correspondente seria de R\$ 26.666,67, pouco abaixo do observado em nosso estudo, de R\$ 27.888,49 (taxa de 7%). Em Goiás, a disponibilidade de insumos é maior e, muito provavelmente, obtida a um custo menor que na capital maranhense. Corrobora esta afirmativa o fato de o custo por hectare da produção convencional observado por Rodrigues et al. (2018) ser de R\$ 5.612,28 /ha/ano, 57,37% menor que o observado no presente estudo. Entretanto, em relação à receita líquida, os valores são próximos, visto que, apesar de a produtividade do sistema convencional ser maior no sistema convencional (41 mil espigas/ha contra 20 mil), o valor do produto orgânico chega a ser mais de quatro vezes maior (R\$ 0,30 contra R\$ 1,25), compensando a menor produtividade e o maior custo.

Quanto à TIR, o valor obtido no presente estudo foi de 52,88%. Britto (2004), ao comparar a viabilidade da produção de manga orgânica com a produção de manga convencional na região do Vale do São Francisco, encontrou no sistema orgânico uma TIR de 35,32%. Este valor foi superior à TIR da manga convencional, que foi de 33,90%. O valor agregado sobre o produto orgânico pode tornar este sistema de produção mais vantajoso ao longo dos anos. Em culturas anuais, caso do milho, a rentabilidade por ser ainda maior quando se consorcia com outras culturas. Oliveira et al. (2017) obtiveram o VPL de R\$ 340.324,39 a uma taxa de desconto de 7% a.a, num período de 5 anos, em um projeto com a cultura do milho-verde em sucessão à cultura do feijão. No caso do sistema orgânico, este tipo de consórcio com leguminosas traria ainda mais vantagens, como fixação biológica de nitrogênio e redução de pragas e agentes patogênicos.

Considerando que projetos agropecuários envolvem alto risco, em função da dependência de condições meteorológicas e da dependência de insumos externos, assume-se que as taxas de retorno devem ser superiores a 23%. No caso da TIR calculada para o presente estudo, ela foi de 118,15% em relação ao capital investido. Quando feita a análise de sensibilidade, o grupo de componentes que teve maior influência sobre a variação da TIR foi o dos fertilizantes (Tabela 2). No caso de haver aumento na ordem de 15% nos preços, a TIR sofreria redução de 12,56%, chegando a 103,31% de taxa interna de retorno sobre o capital investido. Este valor ainda alto da

TIR mostra a sustentabilidade do negócio, mesmo que haja variações nos preços dos insumos.

O produtor rural convive sempre com incertezas, sendo necessário identificar quais variáveis mais afetam de forma negativa o custo total de produção, contribuindo para o produtor na tomada de decisão diante de todos os riscos assumidos com ela. Neste contexto, outro fator que pode alterar a rentabilidade do negócio é a questão o preço do produto ou de perdas de produtividade. Quando analisado o efeito da redução de 15% das receitas, que pode ocorrer em função destas duas possibilidades, houve redução de 10,92% na TIR (segunda maior variação entre os componentes da planilha de custo) e 22,15% na VPL (maior efeito entre os itens que interferem neste indicador).

O preço dos produtos agrícolas é fortemente influenciado pela questão da oferta e da procura. Assim, em picos de safra, os valores pagos por estes produtos caem vertiginosamente, da mesma forma que quando há escassez no fornecimento, ocorre aumento do preço. No caso de produtos orgânicos, cujo fornecimento é limitado, esta flutuação nos preços tende a ser menor, reduzindo os riscos para os produtores deste tipo de produtos. Na questão do milho orgânico, a maior risco de redução da receita acontece pela redução da produtividade em decorrência de problemas no manejo da cultura, ainda mais no presente estudo em se tratando de um cultivo de sequeiro. Sendo assim, faz-se necessário estudar se investimentos em tecnologia, de manejo fitossanitário ou nutrição bem como de irrigação, podem aumentar esta produtividade, além de reduzir riscos, sem interferir na sustentabilidade do negócio.

Apesar de o cultivo de milho-verde já ser uma prática comum entre pequenos agricultores, para Queiroz et al. (2008), o cultivo orgânico tornaria a atividade agrícola ainda mais viável economicamente, tendo em vista que os agricultores de pequeno porte não teriam prontamente recursos financeiros disponíveis para adquirir insumos químicos sintéticos. Considerando essa premissa, de acordo com Novakowski et al. (2013), o agricultor deve se certificar da viabilidade de acesso ao ambiente de produção, ao transporte dos insumos, maquinários, mão de obra e, principalmente, escoamento e liquidez dos investimentos, gerando logicamente lucratividade. Tal apontamento corrobora a importância de desenvolver estudos de viabilidade econômica para esta cultura em específico, com respaldo nas peculiaridades do sistema orgânico de produção.

3.4 Conclusão

Com base nos indicadores de viabilidade econômica, valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR), a produção orgânica de milho-verde em sistema de sequeiro na Ilha de São Luís (MA) apresenta sustentabilidade financeira. Os valores R\$ 15.602,95 de VPL e 118,15% de TIR mostram que o projeto atende aos requisitos de atratividade necessários para empreendimentos agropecuários. Os fatores que mais influenciam nestes indicadores econômicos são os componentes da receita (produtividade e preço do produto) e os fertilizantes.

3.5 Referências

- ANTONIALI, S; SANTOS, NCB; NACHILUK, K. 2012. Milho verde orgânico: produção e pós-colheita. *Pesquisa & Tecnologia* 9:1-6.
- BRITTO, WSF. 2004. Custos e viabilidade financeira da agricultura orgânica versus agricultura convencional: o caso da manga no Vale Do São Francisco. *Anais do XI Congresso Brasileiro de Custos*: 1-21
- BUARQUE, C. 1991. *Avaliação econômica de projetos*. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus. 266p.
- CAVALCANTE, MR; VIEIRA, LCB; OTATTI, AMAA; SILVA JÚNIOR, RNC. 2015. Produção de produtos orgânicos nos municípios de São Luís e São José de Ribamar – MA. *Anais da IV Semana das Ciências Agrárias e II Workshop das Ciências Agrárias*. Disponível em: <<http://www.cca.uema.br/wp-content/uploads/2012/01/Produ%C3%A7%C3%A3o-de-produtos-org%C3%A2nicos-no-munic%C3%ADpios-de-S%C3%A3o-Lu%C3%ADs-e-S%C3%A3o-Jos%C3%A9-de-Ribamar.pdf>>. Acesso em: 5 jan. 2018.
- CRUZ, JC; KONZEN, EA; PEREIRA FILHO, IA; MARRIEL, IE; CRUZ, I; DUARTE, JO; OLIVEIRA, MF; ALVARENGA, RC. 2006. Produção de milho orgânico na agricultura familiar. *Circular Técnica (Embrapa Milho e Sorgo)* 81:1-17.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. (EMBRAPA) 2008. *A cultura do milho-verde*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. 61p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2006. *Censo agropecuário 2006*. Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 27 mar. 2015.
- LESSA, ASN; LOPES, JR. 2001. Sistemas agrícolas e renda familiar dos assentamentos Entroncamento e Leite no município de Itaipurumirim, Maranhão. *Revista de Políticas Públicas* 5:1-14.
- MACIEL, P; MASSA, R. 2012. *Análise de sensibilidade*. Recife: UFP. 90p.

- NORONHA, FJ. 1987. *Projetos agropecuários: administração financeira, orçamento e viabilidade econômica*. 2.ed. São Paulo: Atlas. 269p.
- NOVAKOWISKI, JH; SANDINI, IE; FALBO, MK; MORAES A; NOVAKOWISKI, JH. 2013 Adubação com cama de aviário na produção de milho orgânico em sistema de integração lavoura-pecuária. *Semana: Ciências Agrárias* 34:1663-1672.
- OLIVEIRA, GR; GREGÓRIO, DS; ROSA, DG; SILVA, AC; ARAÚJO, MS. 2017. Análise de Viabilidade Econômica para Implantação da Cultura do Feijão em Sucessão com a Cultura do Milho Verde. *Anais da XIV Semana de Ciências Agrárias e V Jornada de Pós-Graduação em Produção Vegetal Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Ipameri*: 66-69.
- QUEIROZ, LR; GALVÃO, JCC; CRUZ, JC; ALVARENGA, RC; COELHO, AC; OLIVEIRA, MF; TARDIN, FD; MATRANGOLO, WJR. 2008. Milho verde em sistema orgânico de produção, consorciado com leguminosas anuais. In: EMBRAPA MILHO E SORGO. *Anais do congresso nacional de milho e sorgo 2008*:1-5.
- RODRIGUES, CC; RIBEIRO, FW; SILVA, AC; ARAÚJO MS. 2018. Análise econômico-financeira da implantação do cultivo de milho verde. *Agrarian Academy* 5:19-29.

Tabela 1. Planilha de custos dos coeficientes técnicos na cultura milho-verde cultivado em sistema orgânico. São Luís (MA), 2017 (Table 1. Technical coefficient cost spreadsheet in sweetcorn crop grown in organic system. São Luís municipality, Maranhão State (MA), Brazil, 2017)

ESPECIFICAÇÃO	UNID ADE	V. UNT.	QDE	ANO 0	QDE	ANO1	QDE	ANO2	QDE	ANO3
<i>SAÍDAS</i>										
1. SEMENTES DE MILHO AG 1051	SC 20 kg	540,00	1,00	540,00	-	-	1,00	540,00	1,00	540,00
<i>2. FERTILIZANTESk</i>										
Cama aviário	M3	150,00	30,00	4.500,00	-	-	30,0	4.500,00	30,0	4.500,00
Calcário	T	1.700,00	2,00	3.400,00	-	-	0,0	0,00	0,00	0,00
Fosfato natural	kg	0,70	800,00	560,00	-	-	800,00	560,00	800,00	560,00
<i>3. DEFENSIVOS</i>										
Dipel	L	1,00	1,00	140,00	-	-	1,00	140,00	1,00	140,00
<i>4. OUTROS INSUMOS E SERVIÇOS</i>										
Análise de solo	UD	85,00	1,0	85,00	-	-	1,0	85,00	1,00	85,00
<i>5. OPERAÇÕES MACANIZADAS</i>										
Aração	H/M	80,00	10,00	800,00	-	-	10,00	800,00	10,00	800,00
<i>6. MÃO-DE-OBRA</i>										
Plantio	H/T	3,97	20,00	79,40	-	-	20,0	79,40	20,00	79,40
Auxiliar de adubação	H/T	3,97	30,00	119,10	-	-	30,0	119,10	30,00	119,10
Auxiliar de calagem	H/T	3,97	10,00	39,70	-	-	10,0	39,70	10,00	39,70
Auxiliar de pulverização	H/T	3,97	20,00	79,40	-	-	20,00	79,40	20,00	79,40
Embalagem	H/T	3,97	200,00	794,00	-	-	200,00	794,00	200,00	794,00
Auxiliar de colheita	H/T	3,97	40,00	158,80	-	-	40,0	158,80	40,00	158,80
Capina/Roçagem	H/M	3,97	60,00	238,20	-	-	60,0	238,20	60,00	238,20
<i>7. OUTROS</i>										
Anualidade da certificadora	Um	3.500,00	0,1	3.500,00	-	-	1,00	3.500,00	1,00	3.500,00
Embalagem	UM	0,08	500,0	400,00	-	-	5000,00	400,00	5.000,00	400,00
<i>ENTRADAS</i>										
<i>1. RECEITA BRUTA ESPERADA (VENDA ESPIGAS)</i>										
	espiga	1,25			20.000,00	25.000,00	20.000,00	25.000,00	20.000,00	25.000,00
<i>FLUXO DE CAIXA</i>					15.433,60	25.000,00		12.966,40		12.966,40

Tabela 2. Análise de sensibilidade da taxa interna de retorno (TIR) com aumento de 15% nos componentes do custo de produção e redução de 15% na receita (Table 2. Sensitivity analysis of Internal rate of return (IRR) with 15% increase in cost of production components and 15% reduction in revenue)

COMPONENTES	VARIAÇÃO TIR (%)	Varição VPL (%)
SEMENTES DE MILHO	0,94	0,89
FERTILIZANTES	12,56	10,99
DEFENSIVOS	0,24	0,23
OUTROS INSUMOS E SERVIÇOS	0,15	0,14
OPERAÇÕES MACANIZADAS	1,40	1,32
MÃO-DE- OBRA	2,61	2,50
OUTROS (certificação e embalagens)	6,64	6,45
PREÇO/PRODUÇÃO	10,91	22,15

4 CONCLUSÃO GERAL

Com base nos indicadores de viabilidade econômica, valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR), a produção orgânica de milho-verde em sistema de sequeiro na Ilha de São Luís (MA) apresenta sustentabilidade financeira. Os valores R\$ 15.602,95 de VPL e 118,15% de TIR mostram que o projeto atende aos requisitos de atratividade necessários para empreendimentos agropecuários. Os fatores que mais influenciam nestes indicadores econômicos são os componentes da receita (produtividade e preço do produto) e os fertilizantes. Investimentos em tecnologia, como irrigação, podem aumentar a rentabilidade bem como reduzir riscos.