

Evelin Gonçalves Suchla  
Anderson Catapan

**ASPECTOS FINANCEIROS**  
SOBRE A PRODUÇÃO DE  
**ALFACE CRESPA NO**  
CULTIVO TRADICIONAL  
**E HIDROPÔNICO**

1ª Edição

São José dos Pinhais  
LATIN AMERICAN PUBLICAÇÕES  
2021



**Evelin Gonçalves Suchla  
Anderson Catapan**



**Aspectos financeiros sobre a  
produção de alface crespa no cultivo  
tradicional e hidropônico**

1º Edição

**LATIN AMERICAN**  
publicações

**Latin American Publicações  
2021**

2021 by Latin American Publicações Ltda.  
Copyright © Latin American Publicações  
Copyright do Texto © 2021 Os Autores  
Copyright da Edição © 2021 Latin American Publicações  
Editora Executiva: Barbara Luzia Sartor Bonfim Catapan  
Diagramação: Sabrina Binotti  
Edição de Arte: Sabrina Binotti  
Revisão: Os autores

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Editora-chefe

Profa. Dra. Dariane Cristina Catapan

Conselho editorial:

Profa. Msc. Adriana Karin Goelzer Leinig, Universidade Federal do Paraná, Brasil.

Prof. Dr. Sérgio António Neves Lousada, Universidade da Madeira, Portugal.

Prof. Dr. Rahmi Deniz Özbay, Marmara University, Turquia.

Prof. Dr. Sema Yilmaz Genç, Kocaeli University, Turquia.

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

**S942** Suchla, Evelin Gonçalves

Aspectos financeiros sobre a produção de alface crespa no cultivo tradicional e hidropônico / Evelin Gonçalves Suchla, Anderson Catapan. São José dos Pinhais: Editora Latin American, 2021.  
159 p.

Inclui: Bibliografia  
ISBN: 978-65-992783-6-5  
DOI: 10.47174/lap2020.ed.0000082

1. Agronegócio. 2. Alface crespa. 3. Análise financeira. I. Suchla, Evelin Gonçalves. II. Catapan, Anderson. III. Título.

Latin American Publicações  
São José dos Pinhais – Paraná – Brasil  
[www.latinamericanpublicacoes.com.br/](http://www.latinamericanpublicacoes.com.br/)  
[editora@latianamericanpublicacoes.com.br](mailto:editora@latianamericanpublicacoes.com.br)

## AUTORES



**Evelin Gonçalves Suchla** - Pós-Graduada em Desenvolvimento Humano e Relações Trabalhistas pelo Centro Universitário Internacional (UNINTER), Pós-Graduada em Gestão de Pessoas pela Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), Graduada em Administração pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), onde se formou como melhor aluna da turma. Foi bolsista de Iniciação Científica em um projeto de estudo de análise de viabilidade econômico-financeira no agronegócio em Curitiba e Região Metropolitana e em um projeto de estudo da prospecção de tecnologias para a cadeia produtiva de aves de corte. Autora de artigos científicos. Fez estágio durante a faculdade no ramo público e estatal. Atualmente trabalha como Analista de Departamento Pessoal e Empresária, proprietária da empresa Caixa das Gurias.



**Anderson Catapan** - Pós-Doutor em Gestão pela Universidade Fernando Pessoa (Portugal), Doutor em Administração pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) com período de estágio sanduíche na Universidade do Porto (Portugal), mestre em Contabilidade e Finanças pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), onde foi aprovado em primeiro lugar no processo seletivo para o mesmo. Possui MBA em Administração de Empresas, pela Faculdade Internacional de Curitiba (Facinter), pós-graduação em Contabilidade, com ênfase em Controladoria, pela Universidade Gama Filho (UGF-RJ), graduação em Engenharia Elétrica, pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) e em Ciências Contábeis, pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Curso de aperfeiçoamento em *Entrepreneurship in Emerging Economies* realizado na *Harvard University*. Atualmente, é professor Adjunto da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, vinculado ao Departamento de Gestão e Economia. Entre 2019 e 2021, foi bolsista produtividade de Pesquisa e Desenvolvimento da Fundação Araucária. Também, atua

como professor permanente e orientador de Pós-Doutorado do Programa de Mestrado e Doutorado Profissional em Planejamento e Governança Pública. Foi professor do Programa de Mestrado em Administração (2016-2017) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná e pesquisador convidado na Universidad Técnica Particular de Loja (Equador). Atuou como editor-chefe da Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento entre os anos de 2014 à 2021. Ainda, atua como membro do conselho editorial e revisor de diversos periódicos e congressos nacionais e internacionais. Desde 2020, atua como conselheiro deliberativo titular na ACIAP (Associação Comercial, Industrial, Agrícola e de Prestação de Serviços de São José dos Pinhais). Autor de mais de 200 artigos publicados em congressos e periódicos nacionais e internacionais. Também é autor de diversos livros, entre eles: "Estratégias Sustentáveis: Práticas e Desafios", "Estratégia Empresarial & Vantagem Competitiva", "Planejamento e Orçamento na Administração Pública", "Previsão de Falências: Proposição de Um Novo Modelo Baseado na Análise Dinâmica" e "Administração do Agronegócio no Brasil". Foi homenageado com uma menção honrosa, concedida pela Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, no ano de 2014. Também, recebeu o Troféu Personalidades, na categoria Professor Destaque, concedido pelo Jornal Cidade, em 2016.

## APRESENTAÇÃO

O agronegócio é uma das principais atividades econômicas do Brasil, sendo responsável por parte do PIB. As hortaliças fazem parte desse ramo. Entre elas está a alface crespa, considerada a preferida pelos consumidores. A forma mais popular de cultivo da alface crespa é no campo, porém nos últimos anos está cada vez mais comum o cultivo hidropônico, que corresponde ao cultivo em água associada a uma solução nutritiva, sem contato com o solo, sendo considerado um cultivo limpo.

Os dois modelos apresentam pontos negativos e positivos financeiramente. O uso de análises como da relação Risco x Retorno, dos fluxos de caixa, da taxa mínima de atratividade (TMA), do valor presente líquido (VPL), da taxa interna de retorno (TIR), do payback, do índice benefício custo, para calcular o retorno sobre o investimento adicional (ROIA) e da metodologia multiíndices (grau de comprometimento da receita, risco gestão, risco negócio, TMA/TIR, Payback/N) permitem a comparação entre os dois métodos de cultivo, a fim de identificar qual é o mais viável financeiramente para o produtor.

A Simulação de Monte Carlo auxilia na aproximação dos valores com a realidade, pois gera diversos cenários de forma aleatória e probabilística. O presente livro teve como intenção analisar a viabilidade financeira dos métodos de cultivo no campo e hidropônico de alface crespa em um estudo de caso de São José dos Pinhais no Paraná, com o intuito de auxiliar pequenos e médios produtores rurais.

Para tanto, foram realizadas entrevistas com duas empresas AgroX (grande porte) e AgroY (médio porte) (nomes fictícios). O resultado das entrevistas foi transformado em tabelas e essas transformadas em fluxos de caixa para 1 hectare e 10 anos de projeto. A partir dos fluxos de caixa positivos e crescentes do cultivo hidropônico e positivos, porém decrescentes no campo, com uma TMA



de 9%, encontrou-se uma TIR de 73% no campo e de 27% no cultivo hidropônico. Um VPL de R\$ 66.278,68 no campo e R\$ 1.042.213,09 no cultivo hidropônico.

O payback descontado no campo foi de 1,53 anos e 4,33 anos no cultivo hidropônico. Com relação a metodologia multiíndices, o ROIA foi de 16,69% no campo e de 7% no cultivo hidropônico. Os indicadores de risco, três foram maiores no campo (grau de comprometimento da receita, risco gestão e risco negócio) e dois foram maiores no cultivo hidropônico (TMA/TIR e Payback/N). A simulação de Monte Carlo com 10.000 interações e com nível de confiança de 95%, confirmou os valores do VPL e TIR tanto no campo quanto no cultivo hidropônico (média de R\$66.157,43; 75%; R\$ 1.042.273,50; 27% respectivamente). Com os dados apresentados foi possível verificar que o cultivo hidropônico é mais viável financeiramente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agronegócio. Alface crespa. Análise financeira.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 01</b> .....	<b>1</b>
NOÇÕES INTRODUTÓRIAS	
<b>CAPÍTULO 02</b> .....	<b>5</b>
RELEVÂNCIA DO TEMA	
<b>CAPÍTULO 03</b> .....	<b>10</b>
O CULTIVO NO CAMPO X CULTIVO HIDROPÔNICO	
<b>CAPÍTULO 04</b> .....	<b>24</b>
ANÁLISE FINANCEIRA NO CONTEXTO AGRÍCOLA	
<b>CAPÍTULO 05</b> .....	<b>40</b>
ASPÉCTOS METODOLÓGICOS UTILIZADOS NA COMPARAÇÃO	
<b>CAPÍTULO 06</b> .....	<b>43</b>
COMPARAÇÕES FINANCEIRAS ENTRE OS CULTIVOS TRADICIONAL E HIDROPÔNICO	
<b>CAPÍTULO 07</b> .....	<b>135</b>
CONSIDERAÇÕES FINAIS	

## CAPÍTULO 01

# NOÇÕES INTRODUTÓRIAS

O agronegócio é importante para a economia brasileira, gerando renda e empregos. Devido a posição geográfica e o clima do país, o ramo é responsável por parte do PIB do Brasil (ZAMBOLIM *et al.*, 2008).

A partir do PIB e do saldo da balança comercial pode-se inferir que o agronegócio é uma das principais atividades econômicas do Brasil, o que favorece o avanço da economia brasileira em nível mundial. Isso faz com que o Brasil seja considerado um dos maiores produtores e exportadores de alimentos no mundo (NOVAES *et al.*, 2009). Em 1957, por John Davis e Ray Golderbeg, foi consagrado o termo agronegócio no contexto econômico, elevando a posição do produtor e exportador do ramo (NOVAES *et al.*, 2009).

Este cenário permite entender que a atividade cresce, mas as dificuldades também, porque existem as questões ambientais com suas leis mais rígidas e a crescente agressividade do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) (BRANDÃO, 2006).

A tecnologia é um ponto positivo para o agronegócio pois cresce cada vez mais, gerando oportunidades na agricultura. Outro fator favorável é o aumento da população

e demanda por alimentos, exigindo do Brasil maior demanda no setor básico alimentício (CONTINI *et al.*, 2006).

Existem também as ações geradas pelo governo para estimular cada vez mais o crescimento da produção agrícola. Entre eles o crédito especial e específico para produtores, incentivo por ONGs, entre outros. A exportação, por sua vez, é incentivada com o intuito de gerar benefícios no saldo da balança comercial, equilibrando as contas externas do país (MARRA *et al.*, 2013).

Entre as produções do agronegócio estão as hortaliças. Essas são conhecidas popularmente como verduras e legumes, são nutritivas e preparadas de diversas formas. Os benefícios são vários, entre eles a riqueza em vitaminas, minerais e fibras, e seus compostos bioativos capazes de protegerem contra doenças como a diabetes. Outro ponto positivo é o baixo teor energético auxiliando na prevenção e controle da obesidade (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2017).

O consumidor de hortaliças, com o passar dos anos, está se tornando ainda mais exigente, o que gera ao produtor uma missão, produzir as mesmas em quantidade e qualidade, ao passo que mantem seu fornecimento o ano todo (GUALBERTO *et al.*, 2009).

A alface é importante na alimentação e na saúde humana sendo considerada como uma popular hortaliça folhosa. Isso se deve, entre outros fatores a sua fácil aquisição e baixo custo (OLIVEIRA *et al.*, 2004).Sala e Costa (2012) em sua pesquisa determinaram algumas tendências para o agronegócio em relação a alface no Brasil como o surgimento de novas tipologias de alface e do aumento da importância de tipos poucos explorados; novas e diferentes formas de embalagens, de armazenamento e comercialização; avanços em melhoramento genético para tropicalização da alface; crescimento da busca pelo cultivo protegido e hidropônico.

Essa hortaliça é influenciada pela temperatura, luminosidade, entre outras condições climáticas. É classificada como hortaliça com folhas presas a um pequeno caule. Essas podem variar sua coloração de tons de verde até roxo (MALDONADE; MATTOS; MORETTI, 2014).

Antigamente, devido as condições climáticas, no Brasil só era cultivado em regiões de clima temperado, mas os avanços permitiram o desenvolvimento de hortaliças mais resistentes ao calor. Atualmente é cultivada em todo o território brasileiro, incluindo metrópoles como Curitiba, Belo Horizonte, São Paulo e Brasília (MALDONADE; MATTOS; MORETTI, 2014)

O ciclo de produção no campo é de 45 a 60 dias, considerado curto, podendo ser realizada durante o ano inteiro e com suposto rápido retorno de capital (MALDONADE; MATTOS; MORETTI, 2014).

A alface lisa repolhuda, até a década de 80 era padrão no país. Na década de 90 chegou a corresponder a 51% do volume de alface que era comercializado em São Paulo. Esse padrão mudou para alface crespa quando se percebeu que seu cultivo era o mais adequado para o verão, minimizando as perdas. A alface crespa também se adapta melhor a comercialização em caixas de madeira, resultando no mínimo de estragos e quebras de folhas (SALA; COSTA, 2012).

No Brasil a alface crespa é a preferida pelos consumidores, representando em torno de 70% do mercado. Isso deve-se também ao seu fácil manuseio e transporte deste tipo de folha (MALDONADE; MATTOS; MORETTI, 2014).

A partir do contexto apresentado o presente livro indaga a seguinte questão a ser respondida: **Qual método de cultivo de alface crespa, no campo ou hidropônico, é mais viável financeiramente?**

## CAPÍTULO 02

### RELEVÂNCIA DO TEMA

Nos anos 2000 a população mundial era em torno de 6 bilhões, em 2030 estima-se que esse número vai aumentar para 8 bilhões, o crescimento será maior na Ásia. Já no Brasil, espera-se alcançar 235 milhões de habitantes em 2030, em 2000 a população era de 62 milhões. Espera-se que em 2030 a taxa de urbanização chegue a 91,3%, fazendo com que o Brasil acompanhe o padrão dos países desenvolvidos em relação à ocupação dos espaços urbanos. Nos anos 2000 foi calculado que 10% da população mundial era de pessoas com mais de 60 anos, para 2030 esperasse que seja de 16% (CONTINI *et al.*, 2006).

O agronegócio depende da disponibilidade de recursos hídricos para se desenvolver, por isso, a produção agrícola deve-se preocupar com questões ambientais adotando práticas conservacionistas mesmo com os avanços tecnológicos (CONTINI *et al.*, 2006).

Estes são principalmente na biotecnologia que amplia as oportunidades no setor agrícola e a nanotecnologia que promove o desenvolvimento de novas ferramentas para a biotecnologia (CONTINI *et al.*, 2006).

Porém nem tudo favorece o agronegócio, existe a falta de infraestrutura no país, o que dificulta o armazenamento e escoamento da produção, fator importante para garantir a competitividade do agronegócio brasileiro. Os atrasos tecnológicos no país também são um fator relevante, pois existem sistemas de produção e comercialização não confiáveis, falhas sanitárias entre outros problemas (CONTINI *et al.*, 2006).

O Ministério da Saúde junto com a OMS (Organização Mundial de Saúde) recomenda a ingestão de pelo menos três porções de hortaliças por dia. Porém, é necessário diversificar, afim de aproveitar os benefícios de cada hortaliça existente. O Brasil é considerado um país privilegiado por ter condições de solo e clima que permitem o vasto e diversificado cultivo, com disponibilidade do produto fresco todo o ano (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2017).

Em relação a alface, mesmo que o cultivo seja em todas as regiões do Brasil, deve-se tomar cuidado pois a mesma é sensível ao clima, temperatura, umidade, chuva, radiação solar (GOMES *et al.*, 2005).

Sendo assim, a escolha correta da forma do cultivo é relevante na hora da produção, já que o sucesso da mesma depende da boa interação entre o produto e o ambiente a qual ele se insere (GUALBERTO *et al.*, 2009).



O cultivo de alface no campo é o modelo mais tradicional de produção da mesma, porém existem outros modelos. O sistema hidropônico em ambiente protegido é uma opção para combater os problemas citados anteriormente. Esse aprimora o uso da água e dos fertilizantes, minimizando os problemas ambientais que ocorrem devido a contaminação pelos componentes químicos no lençol freático (MOURA *et al.*, 2010).

As dinâmicas que cercam os mercados e os consumidores atualmente, associado com a globalização, têm promovido paradigmas e desafios para o ambiente de negócios. Neste ambiente cabe ao gestor estar capacitado de identificar as possíveis oportunidades e ameaças afim de elaborar um plano estratégico cada vez mais condizente com a realidade (CALADO *et al.*, 2007).

Em relação a gestão do agronegócio, é crescente a preocupação dos novos administradores com o planejamento, controle, direção e acompanhamento das atividades rurais levando em conta práticas sustentáveis e competitivas (SANTOS *et al.*, 2014).

A partir de todo o cenário exposto, percebe-se que o ramo da agricultura é importante para a área dos negócios, porém é necessário estudar e detectar qual produto, em qual região, em qual momento, apresenta o maior retorno e

menor risco. A realização de um estudo teórico afim de conhecer as opções disponíveis no mercado, associado a uma análise financeira é importante para obter sucesso em um empreendimento como este.

Como contribuição teórica, o livro, assim como a obra de Peron, Catapan e Nascimento (2017), Suchla *et al.*, (2016), Oliveira *et al.* (2015), Ramos, Kaffer e Catapan (2015), Oliveira, Belarmino e Belarmino (2017), Santos *et al.* (2016), Domenico *et al.* (2015), Barbosa *et al.* (2015), entre outras, preenche lacunas existentes na literatura do agronegócio, pois aborda um tema específico e pouco estudado no meio acadêmico, o comparativo financeiro da produção de alface crespa no cultivo tradicional e no cultivo hidropônico.

Como contribuição prática, o livro permite ao produtor a visualização de um comparativo financeiro entre dois métodos de cultivo populares (no campo e hidropônico), no caso em específico, da alface crespa, pois como Borges e Dal’Sotto (2016) afirmam em sua obra, o produtor deve possuir o máximo de informações sobre os tipos de cultivos possíveis, seus investimentos, receitas e despesas, antes de iniciar a produção.

Levando em conta o agronegócio brasileiro e suas dificuldades, a mudança no perfil do consumidor, a

oportunidade para os empreendedores no ramo do agronegócio, as contribuições que este livro traz tanto para a teoria quanto para a prática, o estudo financeiro comparativo do cultivo do campo e cultivo hidropônico de alface crespa se justifica.

## CAPÍTULO 03

# O CULTIVO NO CAMPO X CULTIVO HIDROPÔNICO

O agronegócio corresponde a produção, transformação, distribuição e consumo de produtos originários da agropecuária. Tanto o solo quanto o clima, a água e o relevo contribuem para que o Brasil esteja à frente das outras nações, em relação ao agronegócio. Este envolve desde a agricultura familiar a pequenas e até grandes empresas (SANTOS *et al.*, 2014).

O país, em 2003, ocupava o quarto lugar no ranking dos países exportadores agrícolas, já em 2004 subiu para a terceira posição ficando atrás apenas dos Estados Unidos e da União Europeia (SANTOS *et al.*, 2014).

Mesmo os centros urbanos sendo responsáveis por atrair boa parte dos jovens, a melhoria na qualidade de vida no campo associada a necessidade cada vez maior de mão de obra especializada, está chamando a atenção dos jovens, muitos formados em conhecidas universidades brasileiras (SANTOS *et al.*, 2014).

Porém, este ramo sofre empasses, um dos principais problemas é com infraestrutura, com destaque para a logística, as estradas do país, principal meio de escoamento, não oferecem as condições necessárias, além

do pedágio, frete, assaltos e roubos de cargas (SANTOS *et al.*, 2014).

Entre as produções do agronegócio estão as hortaliças. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) classifica como hortaliças os seguintes alimentos: Abóbora, abobrinha, acelga, agrião, aipo, alcachofra, alface, alho, alho-porró, almeirão, aspargo, batata, batata doce, berinjela, bortalha, beterraba, brócolis, cebola, cenoura, cheiro verde, chicória, chuchu, couve, couve-de-bruxelas, couve chinesa, couve-flor, endívia, ervilha, espinafre, feijão-vagem, inhame, jiló, mandioquinha-salsa, maxixe, melancia, melão, milho, moranga, morango, mostarda, nabo, pepino, pimentão, quiabo, rabanete, repolho, rúcula, taioba, taro e tomate (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2017).

Essas são divididas entre folhosas, frutos verdes, frutos maduros, subterrâneos, talos e inflorescências. Entre as folhosas estão a acelga, agrião, alface, almeirão, bortalha, cheiro verde, chicória, couve, couve-de-bruxelas, couve chinesa, endívia, espinafre, mostarda, repolho, rúcula e taioba (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2017).

A alface é originária da Europa e da Ásia, é conhecida desde 500 anos a.C e pertence à família Asterácea. É consumida vastamente por ser fonte de sais

minerais, cálcio, vitaminas (principalmente a vitamina A). Essa hortaliça, junto com o tomate, é a preferida para saladas devido a sabor e fácil preparo (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2017).

Com alto teor de consumo no Brasil e no Mundo, essa hortaliça folhosa é mais consumida em forma de salada, sendo crua, porém fresca. O cultivo de alface também tem destaque do ponto de vista social, pois há diversos pequenos produtores que vivem a base da produção e venda desta hortaliça (RESENDE *et al.*, 2015).

Há uma vasta diversidade de alfaces no mercado, as diferenças estão no formato, cores, tamanho, sendo a alface crespa a mais consumida. No Brasil a produção de alface é realizada geralmente nos chamados “cinturões verde” próximo aos locais onde a hortaliça é consumida (RESENDE *et al.*, 2015).

Essa folhosa é muito influenciada pelas condições ambientais, ela se adapta melhor a temperaturas entre 15,5°C e 18,3°C, porém tolera temperaturas até entre 26,6°C e 29,4°C, mas por apenas alguns dias, pois longos períodos podem estragar o crescimento do caule levando a deformações nas “cabeças” das plantas, prejudicando o comércio das mesmas (RESENDE *et al.*, 2015).

Essa hortaliça exige muito cuidado, pois ela é umas das que mais estraga rapidamente. Se for conservada fora da geladeira deve ser mantida como uma flor, com a parte de baixo em um recipiente com água, ou dentro de um saco plástico aberto, nas duas situações ela deve permanecer por até um dia (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2017).

Se for conservada na geladeira, deve ser armazenada em um recipiente com tampa ou em um saco plástico. As folhas podem ser retiradas de acordo com a necessidade de consumo, assim ela pode ser guardada por até três ou quatro dias (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2017).

É crescente a busca por uma alimentação saudável pela população. Associado a este fator está o aumento do consumo de hortaliças folhosas (BORGES; DAL'SOTTO, 2016). O solo foi por muitos anos considerado o principal meio de produção dos alimentos na agricultura. Porém, o cultivo hidropônico passou a ser utilizado com o avanço da tecnologia e da pesquisa no ramo da nutrição (PAULUS; MENDES, 2008). A figura 1 apresenta o cultivo de alface crespa no modelo tradicional, no campo.

Figura 1 – Plantação de alface crespa no campo.



Fonte: Os autores.

A figura 2 apresenta uma plantação de alface crespa no campo em estágio final, ou seja, com as alfaces prontas para colheita.



Figura 2 – Plantação de alface crespa no campo.



Fonte: Os autores.

Para este modelo de cultivo, hidropônico, mesmo que tenha um produto final com preço de venda superior as alfaces cultivadas no campo, existem consumidores aptos a pagar por essa diferença em prol de adquirir um produto diferenciado que colabora com o aumento da qualidade de vida (BORGES; DAL'SOTTO, 2016). A figura 3 apresenta o cultivo de alface crespa no modelo hidropônico.

Figura 3 – Plantação de alface crespa no cultivo hidropônico.



Fonte: Os autores.

O cultivo hidropônico utiliza uma solução de água e nutrientes (como nitrogênio, potássio, fósforo, magnésio, etc.) como meio de crescimento das plantas (SEBRAE, 2018). No meio urbano está técnica vem se propagando no Brasil, onde mesmo com elevada demanda por hortaliças, as terras são escassas e caras (PAULUS; MENDES, 2008).

A figura 4 apresenta o cultivo de alface crespa no modelo hidropônico.

Figura 4 – Plantação de alface crespa no cultivo hidropônico.

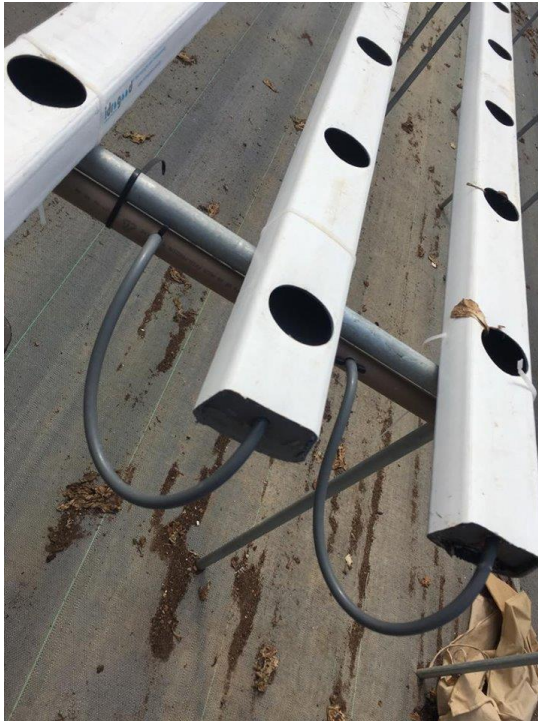


Fonte: Os autores.

Para que o cultivo hidropônico tenha sucesso deve-se adicionar todos os nutrientes essenciais que a planta necessita na água. Esses correspondem a uma solução preparada em quantidades e proporções pré-definidas, dependendo do alimento, com baixa quantidade de elementos possivelmente tóxico (PAULUS; MENDES, 2008).

A solução circula por meio de uma estrutura com canaletas e tubulações. A figura 5 apresenta a estrutura com canaletas.

Figura 5 – Estrutura para circulação da solução no cultivo hidropônico.



Fonte: Os autores.

A figura 6 apresenta a estrutura para circulação da solução no cultivo hidropônico com as mudas já inseridas.

Figura 6 – Estrutura para a circulação da solução no cultivo hidropônico, com mudas.



Fonte: Os autores.

Nesse modelo, a planta não entra em contato com o solo e sim com uma solução nutritiva, sendo considerado um cultivo limpo em que a planta recebe apenas o necessário (sol, apoio, água arejada e nutrientes) (SEBRAE, 2017).

A figura 7 apresenta a caixa d'água responsável por armazenar a solução que é repassada pelas tubulações afim de nutrir as plantas.

Figura 7 – Caixa d'água com a solução nutritiva.



Fonte: Os autores.

O cultivo hidropônico em estufas fechadas (com vida útil entre 8 a 12 anos) permite a redução da contaminação e o controle das condições meteorológicas, resultando em uma produção anual. Esse cultivo não exige muitos funcionários, pois não necessita de manuseio com tratores e implementos agrícolas (SEBRAE, 2017).

Uma das vantagens do uso dessa técnica para o consumidor é que comprando alimentos hidropônicos ele estará adquirindo produtos com maior uniformidade e durabilidade. Para o produtor, permite que o trabalho seja

realizado em um ambiente mais agradável e higiênico (PAULUS; MENDES, 2008).

A figura 8 apresenta a estrutura externa das estufas.

Figura 8 – Estrutura externa da estufa.



Fonte: Os autores.

O ponto negativo é que esse método exige altos investimentos iniciais e conhecimento técnico sobre nutrição mineral por parte do produtor (PAULUS; MENDES, 2008). A figura 9 apresenta a estrutura interna das estufas.

Figura 9 – Estrutura interna das estufas.



Fonte: Os autores.

Essa técnica cabe para o cultivo de hortaliças, frutos e flores, a planta, sendo as principais: alface, abobrinha, pepino, tomate, morango, melão, plantas ornamentais (crisântemos, rosas e gladiolos), com destaque para a alface e o tomate (SEBRAE, 2017).



### 3.1 CICLOS DE CULTIVO

Tanto no modelo tradicional de cultivo no campo como no modelo hidropônico as alfaces são cultivadas em tempos chamado pelos produtores de ciclos. Este depende da época, do clima, da região, do método de cultivo (SEBRAE, 2011).

Segundo o Sistema Meteorológico do Paraná (SIMEPAR) (2018), o outono corresponde ao final de março até o final de junho, o inverno do final de junho até o final de setembro, a primavera do final de setembro ao final de dezembro e o verão do final de dezembro ao final de março.

Na região estudada (São José dos Pinhais/PR) as empresas colaboradoras do estudo (AgroX e AgroY) definiram os ciclos de acordo com a estação. No verão e na primavera os ciclos são mais curtos, aproximadamente 30 dias para o cultivo hidropônico e 45 dias para o cultivo no campo. Já no inverno e no outono os ciclos ficam mais longos, em média 45 dias para o cultivo hidropônico e 60 dias para o cultivo no campo. É necessário compreender o tempo de ciclo de cada região, época e modelo de cultivo, para entender. Os diferentes custos, despesas e receitas que cada período tem.

## CAPÍTULO 04

# ANÁLISE FINANCEIRA NO CONTEXTO AGRÍCOLA

A administração, em especial a financeira, tem relevância em qualquer empresa, principalmente no ramo do agronegócio, onde há inúmeras possibilidades de recursos a serem alocados, onde é necessário dispendir um elevado investimento inicial para conquistar lucro. Conhecer o mercado agrícola e finanças é importante para o sucesso de um projeto no ramo.

A administração financeira tem por objetivo maximizar a riqueza dos acionistas da empresa. A área financeira pode ser dividida em gerência financeira (atividades de administração de caixa, risco, investimento, relacionamento com acionistas, entre outros) e em controladoria (atividades de administração de custos e preços, auditoria, contabilidade, orçamento, relatórios, entre outros) (LEMES JÚNIOR; RIGO; CHEROBIM, 2010).

Cabe ao administrador financeiro encontrar qual investimento deve ser feito, qual fonte de financiamento utilizar, qual o custo dos produtos e serviços, qual o preço a ser utilizado. Também deve planejar, acompanhar e controlar os projetos em prol de conquistar o resultado esperado. (LEMES JÚNIOR; RIGO; CHEROBIM, 2010).

As atividades financeiras podem ser exercidas por diversos administradores, variando de acordo com o porte da mesma. Em resumo, o responsável pelas finanças da organização deve saber como captar recursos e como aplicar os mesmos (LEMES JÚNIOR; RIGO; CHEROBIM, 2010).

O setor de finanças está presente em várias organizações, como indústria, comércio, serviços, locais públicos e privados, com foco ou não em lucro, enfim, pequena, média ou grandes empresas (LEMES JÚNIOR, RIGO, CHEROBIM, 2010).

Lemes Júnior, Rigo e Cherobim (2010) definem investimento como qualquer aplicação em algum ativo, tangível ou intangível, com a expectativa de retorno futuro, podendo ser a criação de uma empresa ou o investimento em um projeto.

No ramo agrícola os investimentos correspondem a aplicação de recursos em construção de armazéns, aquisição de máquinas, aumento da produtividade, assim como a informatização da mesma, entre outros.

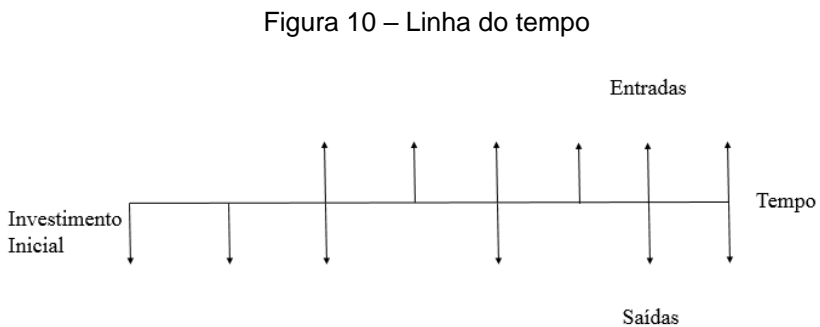
#### 4.1 FLUXO DE CAIXA

O fluxo de caixa apresenta as entradas e saídas em um determinado período de tempo em um projeto,

considerando o investimento inicial realizado (LEMES JÚNIOR; RIGO; CHEROBIM, 2010).

A linha do tempo permite a visualização do resultado do fluxo de caixa. Essa pode ser em meses ou anos. As setas para baixo indicam as saídas e as setas para cima as entradas. A primeira seta para baixo representa o investimento inicial realizado, que corresponde a um montante aplicado em no projeto (LEMES JÚNIOR; RIGO; CHEROBIM, 2010).

A figura 10 demonstra um exemplo de uma linha do tempo, com investimento inicial, entradas e saídas em um determinado período.



Fonte: Adaptado de Souza e Clemente (2009).

A decisão de investir está ligada a avaliação de alternativas que atendam as expectativas esperadas. Para

colaborar na tomada de decisão existe o chamado Fluxo de Caixa Esperado, que é obtido através de estimativas de valores prováveis em um determinado período considerando diversos cenários (SOUZA; CLEMENTE, 2009).

No caso do presente livro, que buscou avaliar financeiramente o cultivo de alface crespa no modelo tradicional e hidropônico. Essa técnica permite projetar as entradas e saídas esperadas quando se investe em cada um dos modelos.

#### 4.2 TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE (TMA)

A taxa mínima de atratividade é aquela que indica para o investidor se ele está obtendo ganhos em termos financeiros. Como a TMA é associada abaixo risco e alta liquidez, qualquer excedente de caixa pode ser reinvestido na TMA (CASAROTTO FILHO; KOPITTKKE, 2010).

A TMA pode ser considerada a melhor taxa com baixo grau de risco (SOUZA; CLEMENTE, 2009). Sendo assim, a taxa mínima de atratividade serve de base para os investidores no momento da escolha de qual projeto investir.

Quando um investidor decide aplicar seu dinheiro em um projeto, ele acaba descartando outras oportunidades. Para que isso ocorra, o projeto deve apresentar um mínimo

de retorno, um mínimo de atratividade, que valha a pena perder outros negócios. Geralmente esse mínimo é o equivalente ao retorno que se tem com aplicações pouco arriscada, como a de poupança (CASAROTTO FILHO, KOPITTKKE, 2010), porém pode variar de acordo com o tempo de retorno.

Em casos nos quais o prazo do investimento é curto, a TMA pode se equivaler a remuneração de títulos bancários como o certificado de depósito bancário (CDB) que corresponde a um empréstimo que o investidor faz para o banco financiar suas atividades básicas, por um retorno em curto prazo (CASAROTTO FILHO, KOPITTKKE, 2010).

Já com investimentos de médio prazo (até 6 meses) a TMA pode ser calculada a partir da média ponderada do somatório das aplicações de caixa, valorização de estoque, entre outras atividades de giro (CASAROTTO FILHO; KOPITTKKE, 2010).

Para Casarotto Filho; Kopittke (2010) em investimentos de longo prazo, a TMA pode ser considerada uma meta estratégica, variando de organização para organização. O cálculo da TMA pode ser feito a partir da fórmula 1, adaptada de Assaf Neto; Lima; Araújo (2018).

$$TMA = \bar{x} \text{ rentabilidade} + \text{prêmio pelo risco}[1]$$

Em que:

TMA = Taxa mínima de atratividade

$\bar{x}$  *rentabilidade* = média das rentabilidades disponíveis no mercado

Para Souza; Clemente (2009) a base para estabelecer a TMA deve ser a taxa de juros praticada no mercado, como a SELIC (Taxa do Sistema Especial de Liquidação e Custódia), porém os autores reconhecem a falha de se levar em consideração as taxas citadas anteriormente como base para estabelecer a TMA, pois há uma oscilação constante na economia no decorrer do tempo.

#### 4.3 VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL)

Diversos autores abordam o método do valor presente líquido. Para Souza; Clemente (2009), o valor presente líquido corresponde a todos os valores esperados em um fluxo de caixa no tempo zero. Gitman (2010) em sua obra define que o cálculo do VPL é realizado a partir da subtração do investimento inicial do valor presente das entradas de caixa descontando-se a taxa de custo de capital da empresa, também conhecida como taxa mínima de atratividade.

A fórmula 2 de Lemes Júnior, Cherobime Rigo (2015) demonstra como definir o valor presente líquido:

$$VPL = -(FC_0) + \frac{FC_1}{1+k} + \frac{FC_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1+k)^n}[2]$$

Em que:

VPL = Valor presente líquido

$FC_0$  = Investimento Inicial

$FC_n$  = Fluxo de caixa de cada ano

k = Custo de capital

Os autores afirmam que o método do VPL calcula o valor presente do fluxo de caixa a partir do custo de capital adotado pela empresa ou investidor, geralmente este custo de capital corresponde a taxa mínima de atratividade.

#### 4.4 TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Para Gitman (2010) a taxa interna de retorno é a taxa de desconto que permite que o valor presente líquido de um projeto de investimento seja igual a 0. Isto é, a taxa interna de retorno é aquela que permite que a subtração entre os investimentos/despesas e as receitas seja igual a zero no valor presente.



Figueiredo; Caggiano (2008) afirmam que este método corresponde ao cálculo de uma taxa que é usada para desconto do valor presente líquido a 0. A fórmula 3 de Lemes Júnior, Cherobim e Rigo (2015), apresenta como calcular a taxa interna de retorno:

$$TIR = -(FC_0) + \frac{FC_1}{1+TIR} + \frac{FC_2}{(1+TIR)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1+TIR)^n} = 0[3]$$

Em que:

TIR = Taxa interna de retorno

FC<sub>0</sub> = Investimento Inicial

FC<sub>n</sub> = Fluxo de caixa de cada ano

Pela fórmula o cálculo é feito por meio de tentativa e erro, porém com eletrônicos como a calculadora HP 12C (calculadora financeira), excel, o resultado sai corretamente apenas usando fórmulas prontas dos programas (LEMES JÚNIOR; CHEROBIM; RIGO, 2015)

A avaliação dessa taxa é feita da seguinte forma: aceita-se o projeto se a TIR for maior do que o custo de capital (taxa mínima exigida pela empresa), rejeita-se o projeto se a TIR for menor que o custo de capital (GITMAN, 2010). Para Casarotto Filho; Kopittke (2010) se a TIR foi

maior que a TMA significa que o investimento apresenta rentabilidade.

#### 4.5 PAYBACK

Para Gitman (2010) o payback é o período mínimo necessário para se recuperar o investimento inicial de um projeto, sendo calculado pela diferença entre as saídas e entradas de caixa.

O período de payback é relevante para o investidor, pois devido aos cenários econômicos instáveis, estes estão cada vez menos sujeitos a esperar longos períodos para obter o retorno do seu investimento (SOUZA; CLEMENTE, 2009).

O tempo máximo de payback é definido pelo investidor. Em relação a rejeição ou aceitação de um projeto, se o payback do projeto for menor que o tempo máximo de payback definido pela empresa deve-se aceitar o mesmo, caso contrário (payback maior que o tempo máximo de payback esperado) deve-se rejeitar (GITMAN, 2010).

Porém, o payback de forma pura não considera o valor do dinheiro no tempo, por isso existe o payback descontado, em que a partir de uma taxa, geralmente a TMA (taxa mínima de atratividade) estabelecida de acordo com

cada projeto, o tempo de retorno é mais fiel a realidade (LEMES JÚNIOR; CHEROBIM; RIGO, 2015).

Assaf Neto (2012) em sua obra chama o payback descontado de payback efetivo e afirma que o mesmo apresenta de forma mais real como funciona os fluxos de caixa, porque considera o verdadeiro período em que as entradas e saídas ocorrem.

A fórmula 4 de Lemes Júnior, Cherobim e Rigo (2015) apresenta o cálculo do valor presente, necessário para calcular o payback:

$$VP = \frac{VF}{1 + \left(\frac{i}{100}\right)^n} [4]$$

Em que:

VP = valor presente

VF = resultado do fluxo de caixa no período n

i = custo de capital/taxa mínima de atratividade

n = mês/ano em questão

Com os valores presentes de todos os períodos, pode-se calcular o payback segundo a fórmula 5 de Lemes Júnior, Cherobim e Rigo (2015):

$$\textit{Payback descontado} = N + \frac{\textit{saldo a recuperar do investimento}}{\textit{fluxo de caixa livre do ano seguinte}} [5]$$

Em que:

N = Número de anos completos de recuperação

O tempo de retorno pode ser utilizado na avaliação de risco pois quanto maior for, maior será o risco de se investir no projeto, principalmente em tempos de incerteza e problemas econômicos, onde as empresas tendem a exigir um período de payback menor possível (ASSAF NETO, 2012).

#### 4.6 ÍNDICE BENEFÍCIO/CUSTO (IBC)

Assaf Neto (2012) esclarece que os indicadores de retorno têm por objetivo avaliar os resultados obtidos por um investidor ou empresa em relação a alguns parâmetros.

O Índice Benefício/Custo é responsável por medir o quanto se deseja ganhar por cada unidade de capital investido. O cálculo do IBC é feito dividindo-se o valor presente do fluxo de benefícios pelo valor presente do fluxo de investimentos. (SOUZA; CLEMENTE, 2009).

A fórmula 6 de Souza e Clemente (2009) apresenta como calcular o Índice Benefício/Custo:

$$IBC = \frac{\text{Valor presente do fluxo de benefícios}}{\text{Valor presente do fluxo de investimentos}}$$

[6]

Em que:

IBC = Índice Benefício/Custo

Valor presente do fluxo de benefícios = Fluxo esperado de benefícios de um projeto

Valor presente do fluxo de investimentos = Fluxo esperado de investimentos necessários para realizar o projeto

O resultado obtido pela fórmula deve ser de no mínimo 1 para que o projeto possa ser considerado bom para o investidor (SOUZA; CLEMENTE, 2009).

#### 4.7 RETORNO SOBRE INVESTIMENTO ADICIONAL (ROIA)

Após calcular o IBC (Índice Benefício Custo) pode-se calcular o Retorno Sobre Investimento Adicional (ROIA). A fórmula 7 adaptada de Souza e Clemente (2009) apresenta como calcular o ROIA:

$$ROIA = \left( IBC^{\frac{1}{n}} - 1 \right) \times 100 \quad [7]$$

Em que:

ROIA = Retorno Sobre Investimento Adicional

IBC = Índice Benefício/Custo

N = Tempo do projeto

O resultado desse cálculo é em percentagem e é usado para comparar com os resultados dos indicadores da Metodologia Multiíndices de Souza; Clemente (2009), apresentada na próxima secção.

#### 4.8 METODOLOGIA MULTIÍNDICES

A metodologia Multiíndices de Souza e Clemente (2009) faz o uso de diversos indicadores para avaliar se um projeto de investimento deve ou não ser aceite. A análise de índices de forma conjugada permite um resultado mais sólido do que uma análise individual. Os próximos tópicos apresentam os índices desse método.

- Risco de gestão

Para Souza; Clemente (2009) a determinação do valor deste índice corresponde a uma percepção, por parte

do gestor, do risco de gestão que o projeto corre em relação a projetos similares. O gestor pode recorrer a experiências passadas e a opiniões de especialistas, devendo determinar um valor entre 0 a 1, sendo que quanto mais perto de 1 maior o risco.

- Risco de negócio

O risco do negócio, ou também chamado de risco econômico que corresponde ao risco associado a atividade chave da empresa, mas que não tem impacto apenas na empresa em questão e sim em todas do ramo, concorrentes. Alguns tipos desse risco são a possibilidade de retração da demanda pelo produto, a falta de matéria-prima, a vinda de concorrentes estrangeiros, as tecnologias ultrapassadas, entre outros (LEMES JÚNIOR, RIGO, CHEROBIM, 2010).

Para Souza; Clemente (2009) o risco de negócio corresponde ao risco que o projeto supostamente está sujeito em relação ao meio. Neste caso os fatores são aqueles não controláveis, como o grau de concorrência, as barreiras à entrada e à saída e a economia. Para medi-lo, pode-se recorrer a opiniões de especialistas, a análises como SWOT (Forças, Fraquezas, Oportunidades, Ameaças) entre outros. O resultado deve ficar entre 0 e 1, sendo que quanto mais perto de 1 maior o risco.

- Grau de comprometimento da receita

Para Souza; Clemente (2009), o grau de comprometimento da receita avalia quanto da receita bruta está destinada para o pagamento dos custos e despesas fixas. A fórmula 8 adaptada de Oliveira *et al.*, (2015) demonstra como calcular o grau de comprometimento da receita:

$$GCR = \frac{\text{Custos e despesas fixas}}{\text{Receita bruta}} \quad [8]$$

Em que:

GCR = Grau de comprometimento da receita

O resultado deve ficar entre 0 e 1, e se for próximo de 1 indica que o risco operacional do projeto é maior, ou seja o ideal é que o GCR seja baixo. (SOUZA; CLEMENTE, 2009).

- Índice TMA/TIR

Este índice corresponde a divisão entre a taxa mínima de atratividade e a taxa interna de retorno de um projeto. O resultado ficará entre 0 e 1, sendo que quanto



mais próximo de 0 menor o risco. Se o resultado ficar próximo de 1 significa que vale mais a pena investir em aplicações financeiras de baixo risco, como a poupança, do que no projeto em questão (SOUZA; CLEMENTE, 2009).

- Índice Payback/N

Este índice corresponde a divisão entre o payback e o período em questão (N). O resultado ficará entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de 0 menor o risco. Quando o resultado fica mais próximo de 1, há maiores chances de demorar para se recuperar o capital investido e até mesmo não recuperar (SOUZA; CLEMENTE, 2009).

## CAPÍTULO 05

### ASPÉCTOS METODOLÓGICOS UTILIZADOS NA COMPARAÇÃO

Dois produtores em especial, AgroX (nome fictício para preservar o produtor), produtor e comerciante de alimentos agrícolas em São José dos Pinhais/PR, e AgroY (nome fictício para preservar o produtor) também localizado em São José dos Pinhais/PR, se prontificaram em auxiliar no estudo e fornecer todas as informações necessárias (ex.: preço de venda das alfaces, preço de compra das mudas, investimentos iniciais, custos e despesas mensais) para desenvolver os cálculos que permitem avaliar a viabilidade da produção.

Sendo assim, se fez necessário a elaboração de um roteiro semiestruturado de entrevista para guiar a conversa com os responsáveis sobre o assunto na AgroX e na AgroY.

O roteiro semiestruturado serve como um guia básico para o pesquisador no momento da entrevista, servindo como exemplo, porém pode ser mudado e acrescentado outros elementos relevantes. No caso do presente livro, o foco foi desvendar quais os investimentos iniciais necessários, os gastos mensais e possíveis receitas na produção de alface. Na pesquisa em questão, foi

considerado terreno próprio, excluindo o investimento inicial de aquisição e os gastos mensais com aluguel.

O quadro 1 apresenta o roteiro utilizado para guiar as entrevistas.

Quadro 1 – Roteiro das entrevistas.

Investimentos iniciais	Qual a quantidade e preço do adubo necessário para iniciar a plantação?
	É necessário o uso de ferramentas e tratores? Se sim, quais e quanto é o investimento com os mesmos?
	Como é feita a preparação da terra, quais são os investimentos necessários associados a essa atividade?
	Quantas mudas são necessárias para iniciar a plantação?
	Qual o valor unitário das mudas?
Custos e despesas	Quais são as despesas mensais básicas? (Água, luz, telefone, etc)
	Há despesas com manutenção e limpeza? Quais?
	A mão-de-obra é terceirizada? Quais são as despesas com a mesma?
	É necessário o uso de fertilizantes? Quais as despesas com o mesmo?
Receitas	Qual o preço de venda unitário da alface crespa?
	Quanto tempo dura o ciclo de produção?
	Quantas alfaces são geradas por ciclo?

Fonte: Os autores.

A entrevista resultou em diversos dados, que foram transcritos e analisados. O primeiro tratamento dos dados foi no excel. Primeiro foram feitas tabelas como os investimentos iniciais, custos e despesas mensais/por ciclo e receitas mensais, sendo esses valores para 1 hectare. A partir desses dados, foi projetado o fluxo de caixa para 10 anos de projeto, individualmente (mês a mês) e depois anualmente, para 1 hectare em ambos os cultivos (no campo e hidropônico).

Buscando maior proximidade com a realidade, foi realizada a simulação de Monte Carlo a partir do programa Crystall Ball no excel. A simulação foi feita com 10.000 cenários possíveis e com 95% de confiança.

A simulação foi realizada para testar e validar os resultados apresentados apenas com os cálculos realizados no excel. Os indicadores testados foram a taxa interna de retorno (TIR) e o valor presente líquido (VPL).

## CAPÍTULO 06

# COMPARAÇÕES FINANCEIRAS ENTRE OS CULTIVOS TRADICIONAL E HIDROPÔNICO

Esse capítulo é responsável por apresentar os resultados obtidos com as entrevistas com as empresas colaboradoras. Está dividido em cultivo no campo de alface crespa e cultivo hidropônico de alface crespa.

### 6.1 CULTIVO NO CAMPO DE ALFACE CRESPA

Para iniciar o cultivo de alface crespa no campo basicamente precisa de um sistema de irrigação e o preparo do açude. Esse também é chamado de tanque ou represa, e corresponde a um poço profundo que fornece água para o consumo humano, animal, e no caso do presente estudo, para a produção de alimentos (BRITTO *et al.*, 2005). Ressalta-se que todos os valores são relativos à época da realização das entrevistas, que ocorreu em meados de 2018. A tabela 1 apresenta esses investimentos.

Tabela 1 – Investimentos iniciais do cultivo no campo para 1 hectare.

<b>Investimentos Iniciais</b>	<b>Valores</b>
Sistema de irrigação	R\$ 10.000,00
Preparo do açude	R\$ 8.000,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 18.000,00</b>

Fonte: Os autores.

O estudo foi para um território de 1 hectare e foi considerado que o produtor tem terreno próprio. Em relação ao uso de máquinas, foi considerado que as mesmas são alugadas. No sistema de irrigação de R\$10.000,00 está incluso além do sistema, a mão de obra para sua implementação. O preparo do açude de R\$ 8.000,00 considera o aluguel do maquinário e a mão de obra para fazer o mesmo. Esses valores são baseados no resultado das entrevistas realizadas.

Os custos e despesas mensais correspondem à desembolsos mensais de capital necessário para manter o cultivo. A tabela 2 apresenta os custos despesas mensais necessárias no cultivo no campo.

Tabela 2 – Custos e despesas mensais no cultivo no campo para 1 hectare.

<b>Custos e despesas mensais</b>	<b>Valores</b>
Irrigação	R\$ 436,80
Mão de obra	R\$ 1.800,00
Aplicação de defensivo	R\$ 300,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 2.536,80</b>

Fonte: Os autores.

A água vem de um açude, então não há custos/despesas mensais com água. Porém, é necessário um sistema de irrigação. Este, após ser instalado, tem um

custo mensal de R\$ 436,80 suprimdo 1 hectare. Esse valor corresponde a energia para fazê-lo funcionar. A figura 11 exemplifica o sistema de irrigação.

Figura 11 – Sistema de irrigação no campo.



Fonte: Os autores (2021).

As informações prestadas tanto pela AgroX quanto pela AgroY foram semelhantes. A diferença foi que a primeira acha necessário um funcionário por hectare com salário de R\$ 1.800,00 e a segunda dois funcionários por hectare com salário de R\$ 1.800,00. No presente livro foi considerado um funcionário por hectare.

Existem também os custos e despesas por ciclo, ou seja, a cada 45 dias (no verão e primavera) ou a cada 60

dias (no outono e inverno). A tabela 3 apresenta os custos e despesas por ciclo no campo.

Tabela 3 – Custos e despesas por ciclo no cultivo no campo para 1 hectare.

<b>Custos e despesas por ciclo</b>	<b>Valores</b>
Mudas (63,5 mil)	R\$ 1.905,00
Adubo	R\$ 500,00
Preparo do solo	R\$ 1.200,00
Calcário	R\$ 115,00
Cama de esterco	R\$ 1.200,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 4.920,00</b>

Fonte: Os autores.

O número de mudas (63,5 mil com o custo de R\$ 0,03 cada) que cabem em um hectare foi determinado a partir de uma média entre as informações prestadas pelos entrevistados, considerando a exclusão dos espaços (aproximadamente 0,5m cada) de passagem. A figura 12 exemplifica este espaço.



Figura 12 – Espaço de passagem no campo.



Fonte: Os autores.

A cada início de ciclo, a terra deve ser tratada, isso corresponde a limpeza, aração e preparo da cama de esterco (adubação) (SEBRAE, 2011). As máquinas responsáveis por preparar o solo são alugadas e seu aluguel está incluso nos custos e despesas com o preparo do solo.

A empresa AgroX considerou como custos e despesas por ciclo o adubo (R\$ 500,00 para 1 hectare), o preparo do solo (aluguel do maquinário e mão de obra) de R\$ 1.200,00 por hectare, o calcário aplicado na terra de R\$ 115,00 por hectare, o preparo e mão de obra de aplicação

da cama de esterco de R\$ 1.200,00, totalizando um investimento de R\$ 3.015,00. Além da compra das mudas, citada anteriormente.

Já a empresa AgroY considerou todos os fatores citados de forma conjunta com o total de investimento de R\$ 3.000,00. Ou seja, os valores de custos e despesas por ciclo apresentados por ambas as empresas são semelhantes.

O preço de venda da alface crespa do cultivo no campo foi estabelecido a partir das respostas obtidas nas entrevistas. A tabela 4 apresenta a receita mensal neste modelo de cultivo.

Tabela 4 – Receita mensal do cultivo no campo para 1 hectare.

<b>Receita Mensal</b>	<b>Valores</b>
Preço de venda unitário da alface crespa	R\$ 0,45
Unidades de alfaces crespa	63.500,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 28.575,00</b>

Fonte: Os autores.

Os entrevistados relataram que o preço de venda unitário de alface crespa varia entre R\$ 0,34 a R\$ 0,56. Cabe ressaltar que as receitas ocorrem a cada 45 dias (no verão e na primavera) e 60 dias (no outono e no inverno) (seção 2.1.1 Ciclos de Cultivo).

Segundo relatado pelos entrevistados, a terra precisa descansar, ou seja, não se pode plantar um ciclo após o outro no mesmo local, sendo o correto ter de 2 a no máximo 3 ciclos no mesmo local no ano.

Sendo assim, por opção metodológica de padrão, de 1 hectare para estudo tanto no campo quanto no cultivo hidropônico, foi determinado a divisão de 1 hectare em 3 partes. Essa divisão é feita, pois, durante um ano no cultivo no campo pode-se ter 7 ciclos. A figura 13 apresenta a divisão da terra por ciclo e ano.

Figura 13 – Divisão de 1 hectare em 3 por ciclo e ano no cultivo no campo.

Ano 1	1 Jan a 15 Fev	15 Fev a 1 Abr	1 Abr a 1 Jun	1 Jun a 1 Ago	1 Ago a 1 Out	1 Out a 15 Nov	15 Nov a 1 Jan
	1	2	3	1	2	3	1
Ano 2	1 Jan a 15 Fev	15 Fev a 1 Abr	1 Abr a 1 Jun	1 Jun a 1 Ago	1 Ago a 1 Out	1 Out a 15 Nov	15 Nov a 1 Jan
	2	3	1	2	3	1	2
Ano 3	1 Jan a 15 Fev	15 Fev a 1 Abr	1 Abr a 1 Jun	1 Jun a 1 Ago	1 Ago a 1 Out	1 Out a 15 Nov	15 Nov a 1 Jan
	3	1	2	3	1	2	3
Ano 4	1 Jan a 15 Fev	15 Fev a 1 Abr	1 Abr a 1 Jun	1 Jun a 1 Ago	1 Ago a 1 Out	1 Out a 15 Nov	15 Nov a 1 Jan
	1	2	3	1	2	3	1
Ano 5	1 Jan a 15 Fev	15 Fev a 1 Abr	1 Abr a 1 Jun	1 Jun a 1 Ago	1 Ago a 1 Out	1 Out a 15 Nov	15 Nov a 1 Jan
	2	3	1	2	3	1	2
Ano 6	1 Jan a 15 Fev	15 Fev a 1 Abr	1 Abr a 1 Jun	1 Jun a 1 Ago	1 Ago a 1 Out	1 Out a 15 Nov	15 Nov a 1 Jan
	3	1	2	3	1	2	3
Ano 7	1 Jan a 15 Fev	15 Fev a 1 Abr	1 Abr a 1 Jun	1 Jun a 1 Ago	1 Ago a 1 Out	1 Out a 15 Nov	15 Nov a 1 Jan
	1	2	3	1	2	3	1
Ano 8	1 Jan a 15 Fev	15 Fev a 1 Abr	1 Abr a 1 Jun	1 Jun a 1 Ago	1 Ago a 1 Out	1 Out a 15 Nov	15 Nov a 1 Jan
	2	3	1	2	3	1	2
Ano 9	1 Jan a 15 Fev	15 Fev a 1 Abr	1 Abr a 1 Jun	1 Jun a 1 Ago	1 Ago a 1 Out	1 Out a 15 Nov	15 Nov a 1 Jan
	3	1	2	3	1	2	3
Ano 10	1 Jan a 15 Fev	15 Fev a 1 Abr	1 Abr a 1 Jun	1 Jun a 1 Ago	1 Ago a 1 Out	1 Out a 15 Nov	15 Nov a 1 Jan
	1	2	3	1	2	3	1

1	1/3 de 1 hectare
2	1/3 de 1 hectare
3	1/3 de 1 hectare

Fonte: Os autores.

No presente livro considerou-se 10 anos de projeto. A escolha se justifica pois segundo os entrevistados a estrutura das estufas necessárias no cultivo hidropônico tem tempo de vida útil médio entre 8 a 12 anos. Por escolha de padrão metodológico considera-se que o mesmo se inicia no dia primeiro de janeiro.

No dia primeiro de janeiro no ano 1 inicia-se o primeiro ciclo, com fim no dia 15 de fevereiro (verão ciclo de 45 dias), este é feito na primeira divisão de terra. O segundo ciclo inicia-se no dia 15 de fevereiro e vai até o dia 1 de abril (verão ciclo de 45 dias), este é feito na segunda divisão de terra.

O terceiro ciclo inicia-se no dia 1 abril até dia 1 de junho (outono ciclo de 60 dias), este é feito na terceira divisão de terra. Ou seja, sempre que uma divisão está sendo usada, as outras duas estão descansando.

No quarto ciclo (do dia 1 de junho a 1 de agosto, outono/inverno ciclo de 60 dias) retorna ao uso a primeira divisão. No quinto ciclo (do dia 1 de agosto a 1 de outubro iniciando no inverno com ciclo de 60 dias), retorna ao uso a segunda divisão.

No sexto ciclo (do dia 1 de outubro a 15 de novembro, primavera ciclo de 45 dias), retorna ao uso a terceira divisão. No sétimo e último ciclo (do dia 15 de

novembro a 1 de janeiro do ano seguinte, primavera ciclo de 45 dias), retorna ao uso a primeira divisão.

Ou seja, no ano 1 a primeira divisão foi usada três vezes e a segunda e terceira divisão foram usadas duas vezes. No ano dois o cultivo inicia na segunda divisão e assim por diante. Cada ano uma das divisões é usada três vezes, enquanto as outras duas são usadas duas vezes.

Como o território foi dividido, as receitas e os custos/despesas também devem ser divididos na mesma proporção. A tabela 5 apresenta as receitas por ciclo divididas.

Tabela 5 – Receitas por ciclo no cultivo no campo para 1/3 de hectare.

<b>Receita Mensal</b>	<b>Valores</b>
Preço de venda unitário da alface crespa	R\$ 0,45
Unidades de alfaces crespa	21.166
<b>Total</b>	<b>R\$ 9.524,70</b>

Fonte: Os autores.

Os investimentos iniciais e os custos e despesas mensais não mudam com a divisão, pois o sistema de irrigação e o açude ainda deve ser feito para 1 hectare, mesmo que o espaço não seja usado sempre por completo a todo momento. A tabela 6 apresenta os custos e despesas por ciclo divididos.

Tabela 6 – Custos e despesas por ciclo no cultivo no campo para 1/3 de hectare.

<b>Custos e despesas por ciclo</b>	<b>Valores</b>
Mudas (21.166 mil)	R\$ 634,98
Adubo	R\$ 166,67
Preparo do solo	R\$ 400,00
Calcário	R\$ 38,33
Cama de esterco	R\$ 400,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 1.639,98</b>

Fonte: Os autores.

Em relação aos custos e despesas mensais, a irrigação (manutenção e energia) é dividida, pois não vai estar funcionando em todo o ambiente, assim como a aplicação de defensivo. A tabela 7 apresenta os custos e despesas mensais divididas.

Tabela 7 – Custos e despesas mensais no cultivo no campo para 1/3 de hectare.

<b>Custos e despesas mensais</b>	<b>Valores</b>
Irrigação	R\$ 145,60
Mão de obra	R\$ 1.800,00
Aplicação de defensivo	R\$ 100,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 2.045,60</b>

Fonte: Os autores.

A mão de obra não se altera com a divisão, pois mesmo assim é necessário 1 funcionário recebendo

integralmente, para cuidar da manutenção, colheita e cuidado de todo o hectare.

Com o passar dos anos, os valores dos insumos variam assim como a inflação. Para realizar as projeções dos custos e despesas ao longo dos próximos 10 anos foi realizada uma média da variação da inflação dos últimos 10 anos (2008 a 2017) (mesmo tempo do projeto) chegando a 6,284%. Essa média é calculada a partir do histórico do Índice de Preços ao Consumidor (IPCA) fornecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 2018).

Porém, segundo relatado pelos entrevistados as receitas não aumentam de acordo com a inflação, e sim em uma porcentagem menor, aproximadamente metade da variação dos custos e despesas. Portanto, no presente livro foi considerado anualmente uma variação de 3,142% da receita por ciclo (metade da variação dos custos e despesas).

Por escolha metodológica foi considerado que o projeto se iniciou no dia primeiro de janeiro. Inicialmente os meses são apresentados detalhadamente divididos em dia 1, dia 15 e dia 30. Essa divisão se justifica pois como existem ciclos de cultivo de 45dias (verão e primavera) e de



60 dias (outono e inverno) as receitas e os custos e despesas por ciclo não são sempre nas mesmas datas.

Considera-se que os custos e despesas mensais são pagos no final de cada mês. Já os custos e despesas por ciclo são pagos a cada início de ciclo. As receitas são recebidas a cada final de ciclo que também corresponde ao início de um novo ciclo, ou seja, sempre que houver receita do ciclo haverá custos e despesas para iniciar o ciclo seguinte. O fluxo de caixa do primeiro ano é apresentado na tabela 8.

Tabela 8 – Fluxo de caixa aberto: ano 1 do cultivo no campo para  
1 hectare.

Ano 1			Investimentos iniciais	Receitas	Custos e despesas por ciclo	Custos e despesas mensais
<b>Mês 0</b>			R\$ 18.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
<b>Mês 1 Jan</b>	<b>Verão (ciclo 45 dias)</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.639,98	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.045,60
<b>Mês 2 Fev</b>	<b>Verão (ciclo 45 dias)</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ 9.524,70	R\$ 1.639,98	R\$ -
		<b>Dia 28</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.045,60
<b>Mês 3 Mar</b>	<b>Verão (ciclo 45 dias)</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.045,60
<b>Mês 4 Abr</b>	<b>Outono (ciclo 60 dias)</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ -	R\$ 9.524,70	R\$ 1.639,98	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.045,60
<b>Mês 5 Mai</b>	<b>Outono (ciclo 60 dias)</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.045,60
<b>Mês 6 Jun</b>	<b>Outono (ciclo 60 dias)</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ -	R\$ 9.524,70	R\$ 1.639,98	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.045,60
<b>Mês 7 Jul</b>	<b>Inverno (Ciclo 60 dias)</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.045,60
<b>Mês 8 Ago</b>	<b>Inverno (Ciclo 60 dias)</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ -	R\$ 9.524,70	R\$ 1.639,98	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.045,60
<b>Mês 9 Set</b>	<b>Inverno (Ciclo 60 dias)</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.045,60
<b>Mês 10</b>	<b>Prima- vera</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ -	R\$ 9.524,70	R\$ 1.639,98	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -

<b>Out</b>	<b>(ciclo 45 dias)</b>	<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.045,60
<b>Mês 11 Nov</b>	<b>Primavera (ciclo 45 dias)</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ 9.524,70	R\$ 1.639,98	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.045,60
<b>Mês 12 Dez</b>	<b>Primavera (ciclo 45 dias)</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.045,60

Fonte: Os autores.

O mês 0 corresponde ao preparo do açude e instalação do sistema de irrigação necessários para iniciar a produção. No mês 1, Janeiro, considerado verão, inicia-se um ciclo no dia 1º que terminará no dia 15 do mês 2. No dia 15 do mês 2, Fevereiro, há o recebimento da receita gerada pelo ciclo anterior e o pagamento dos custos e despesas do novo ciclo.

O mês de fevereiro também é considerado verão, portanto, seu ciclo tem duração de 45 dias, terminando no final de março. No dia 1º de abril há o recebimento da receita gerada pelo ciclo anterior e o pagamento dos custos e despesas do novo ciclo.

O mês de abril é considerado outono e tem seu ciclo com duração de 60 dias, portanto seu ciclo inicia-se no dia 1º e só é concluído no final de maio. No dia 1º de junho há o recebimento da receita gerada pelo ciclo anterior e o pagamento dos custos e despesas do novo ciclo.

Em junho continua sendo outono, ou seja, o ciclo é de 60 dias. Portanto, este vai iniciar dia 1º de junho e vai terminar no final de julho. No dia 1º de agosto há o recebimento da receita gerada pelo ciclo anterior e o pagamento dos custos e despesas do novo ciclo.

Este mês é considerado inverno, portanto o ciclo continua sendo de 60 dias e como se iniciou dia 1º de agosto vai terminar apenas no final de setembro. No dia 1º de outubro há o recebimento da receita gerada pelo ciclo anterior e o pagamento dos custos e despesas do novo ciclo.

Outubro é considerado primavera, ou seja, o ciclo volta a ser de 45 dias. Sendo assim, o ciclo que iniciou dia 1º de outubro termina no dia 15 de novembro. Neste dia há o recebimento da receita gerada pelo ciclo anterior e o pagamento dos custos e despesas do novo ciclo.

Em novembro o ciclo continua sendo de 45 dias, portanto o mesmo se iniciou dia 15 do mês e termina no final de dezembro. No dia 1º de janeiro do ano seguinte há o recebimento da receita gerada pelo ciclo anterior e o pagamento dos custos e despesas do novo ciclo.

Cabe lembrar que todo mês, havendo receita ou não, no dia 30 é feito o pagamento dos custos e despesas mensais (irrigação, mão-de-obra, aplicação de defensivos).

A escolha dessa data para pagamento foi por escolha metodológica. Assim como a escolha pelo recebimento a vista das vendas das alfaces crespas e do pagamento no ato da compra das mudas (custos e despesas por ciclo).

No ano 2 em diante não há mais investimentos iniciais, a tabela 9 apresenta o fluxo de caixa do último ano do projeto, o ano 10.

Tabela 9 – Fluxo de caixa aberto: ano 10 do cultivo no campo para 1 hectare.

Ano 10			Receitas	Custos e despesas por ciclo	Custos e despesas mensais
Mês 1 Jan	Verão (ciclo 45 dias)	Dia 1	R\$ 12.199,65	R\$ 2.838,39	R\$ -
		Dia 15	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 30	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.540,23
Mês 2 Fev	Verão (ciclo 45 dias)	Dia 1	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 15	R\$ 12.582,96	R\$ 2.838,39	R\$ -
		Dia 28	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.540,23
Mês 3 Mar	Verão (ciclo 45 dias)	Dia 1	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 15	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 30	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.540,23
Mês 4 Abr	Outono (ciclo 60 dias)	Dia 1	R\$ 12.582,96	R\$ 2.838,39	R\$ -
		Dia 15	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 30	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.540,23

<b>Mês 5 Mai</b>	<b>Outono (ciclo 60 dias)</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.540,23
<b>Mês 6 Jun</b>	<b>Outono (ciclo 60 dias)</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ 12.582,96	R\$ 2.838,39	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.540,23
<b>Mês 7 Jul</b>	<b>Inverno (Ciclo 60 dias)</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.540,23
<b>Mês 8 Ago</b>	<b>Inverno (Ciclo 60 dias)</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ 12.582,96	R\$ 2.838,39	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.540,23
<b>Mês 9 Set</b>	<b>Inverno (Ciclo 60 dias)</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.540,23
<b>Mês 10 Out</b>	<b>Primavera (ciclo 45 dias)</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ 12.582,96	R\$ 2.838,39	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.540,23
<b>Mês 11 Nov</b>	<b>Primavera (ciclo 45 dias)</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ 12.582,96	R\$ 2.838,39	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.540,23
<b>Mês 12 Dez</b>	<b>Primavera (ciclo 45 dias)</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.540,23

Fonte: Os autores.

Após apresentar os fluxos de caixas com os meses abertos, é necessário apresentá-los mês a mês. A tabela 10 apresenta os fluxos mensais do ano 1.

Tabela 10 – Fluxo de caixa mensal do ano 1 para 1 hectare no cultivo no campo.

Ano 1		Investimentos iniciais	Receitas	Custos e despesas por ciclo	Custos e despesas mensais
<b>Mês 0</b>		R\$ 18.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
<b>Mês 1</b>	<b>Verão (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.639,98	R\$ 2.045,60
<b>Mês 2</b>	<b>Verão (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ -	R\$ 9.524,70	R\$ 1.639,98	R\$ 2.045,60
<b>Mês 3</b>	<b>Verão (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.045,60
<b>Mês 4</b>	<b>Outono (ciclo de 60 dias)</b>	R\$ -	R\$ 9.524,70	R\$ 1.639,98	R\$ 2.045,60
<b>Mês 5</b>	<b>Outono (ciclo de 60 dias)</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.045,60
<b>Mês 6</b>	<b>Outono (ciclo de 60 dias)</b>	R\$ -	R\$ 9.524,70	R\$ 1.639,98	R\$ 2.045,60
<b>Mês 7</b>	<b>Inverno (ciclo de 60 dias)</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.045,60
<b>Mês 8</b>	<b>Inverno (ciclo de 60 dias)</b>	R\$ -	R\$ 9.524,70	R\$ 1.639,98	R\$ 2.045,60

<b>Mês 9</b>	<b>Inverno (ciclo de 60 dias)</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.045,60
<b>Mês 10</b>	<b>Primavera (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ -	R\$ 9.524,70	R\$ 1.639,98	R\$ 2.045,60
<b>Mês 11</b>	<b>Primavera (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ -	R\$ 9.524,70	R\$ 1.639,98	R\$ 2.045,60
<b>Mês 12</b>	<b>Primavera (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.045,60

Fonte: Os autores.

A tabela 11 apresenta o fluxo de caixa mensal para no ano 10.

Tabela 11 – Fluxo de caixa mensal do ano 10 para 1 hectare no cultivo no campo.

<b>Ano 10</b>		<b>Receitas</b>	<b>Custos e despesas por ciclo</b>	<b>Custos e despesas mensais</b>
<b>Mês 1</b>	<b>Verão (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ 12.199,65	R\$ 2.838,39	R\$ 3.540,23
<b>Mês 2</b>	<b>Verão (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ 12.582,96	R\$ 2.838,39	R\$ 3.540,23
<b>Mês 3</b>	<b>Verão (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.540,23
<b>Mês 4</b>	<b>Outono (ciclo de 60 dias)</b>	R\$ 12.582,96	R\$ 2.838,39	R\$ 3.540,23



<b>Mês 5</b>	<b>Outono (ciclo de 60 dias)</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.540,23
<b>Mês 6</b>	<b>Outono (ciclo de 60 dias)</b>	R\$ 12.582,96	R\$ 2.838,39	R\$ 3.540,23
<b>Mês 7</b>	<b>Inverno (ciclo de 60 dias)</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.540,23
<b>Mês 8</b>	<b>Inverno (ciclo de 60 dias)</b>	R\$ 12.582,96	R\$ 2.838,39	R\$ 3.540,23
<b>Mês 9</b>	<b>Inverno (ciclo de 60 dias)</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.540,23
<b>Mês 10</b>	<b>Primavera (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ 12.582,96	R\$ 2.838,39	R\$ 3.540,23
<b>Mês 11</b>	<b>Primavera (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ 12.582,96	R\$ 2.838,39	R\$ 3.540,23
<b>Mês 12</b>	<b>Primavera (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.540,23

Fonte: Os autores.

Por fim, a tabela 12 apresenta os fluxos anuais, com os investimentos, receitas, custos e despesas, assim como o saldo de cada ano. O ano 0 corresponde ao tempo de investimento e preparo para iniciar a produção.

Tabela 12 - Fluxo de caixa do ano 1 ao 10 do projeto, para 1 hectare no cultivo no campo.

	Investimentos Iniciais	Receitas	Custos e despesas por ciclo	Custos e despesas mensais	Saldo final do ano
<b>Ano 0</b>	R\$ 18.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 18.000,00
<b>Ano 1</b>	R\$ -	R\$ 57.148,20	R\$ 11.479,86	R\$ 24.547,20	R\$ 21.121,14
<b>Ano 2</b>	R\$ -	R\$ 68.468,50	R\$ 12.201,25	R\$ 26.089,75	R\$ 30.177,50
<b>Ano 3</b>	R\$ -	R\$ 70.619,81	R\$ 12.967,99	R\$ 27.729,23	R\$ 29.922,59
<b>Ano 4</b>	R\$ -	R\$ 72.838,70	R\$ 13.782,93	R\$ 29.471,73	R\$ 29.584,04
<b>Ano 5</b>	R\$ -	R\$ 75.127,29	R\$ 14.649,04	R\$ 31.323,73	R\$ 29.154,52
<b>Ano 6</b>	R\$ -	R\$ 77.487,80	R\$ 15.569,61	R\$ 33.292,12	R\$ 28.626,07
<b>Ano 7</b>	R\$ -	R\$ 79.922,47	R\$ 16.548,77	R\$ 35.384,19	R\$ 27.989,51
<b>Ano 8</b>	R\$ -	R\$ 82.433,66	R\$ 17.588,69	R\$ 37.607,74	R\$ 27.237,23
<b>Ano 9</b>	R\$ -	R\$ 85.025,61	R\$ 18.693,99	R\$ 39.971,01	R\$ 26.360,61
<b>Ano 10</b>	R\$ -	R\$ 87.697,41	R\$ 19.868,73	R\$ 42.482,78	R\$ 25.345,90

Fonte: Os autores.

O Fluxo de caixa anual apresenta um saldo positivo decrescente. A partir das tabelas e dos fluxos de caixa apresentados, pode-se calcular os impostos para enfim calcular os fluxos de caixa finais. Sobre os impostos, o imposto de renda incide aos residentes do Brasil ou residentes do exterior que recebam rendimentos de fontes do País. As alíquotas variam de acordo com a renda e a atividade do contribuinte. Os produtores rurais se enquadram como Pessoa Física e tem um modelo de contribuição específica no programa da Receita Federal (RECEITA FEDERAL, 2018). Porém, segundo a Instrução Normativa RFB nº 1.794, de 23 de fevereiro de 2018, só é

obrigado declarar o imposto de renda na atividade rural os produtores que obtiveram receita bruta anual acima de R\$ 142.798,50 (RECEITA FEDERAL, 2018), ou seja, no caso do presente livro, não é necessário calcular o imposto de renda para o cultivo no campo pois em nenhum ano se teve receita bruta anual superior ao valor em que o produtor é obrigado a declarar.

Como impostos e encargos sobre a folha de pagamento foram considerados o pagamento mensal de 20% do salário (portal do Instituto Nacional do Seguro Social - INSS, 2018), no valor total de R\$ 1.800,00 para o INSS (Instituto Nacional do Seguro Social), 8% do salário (Lei nº 5.107, de 13 de setembro de 1966) para o FGTS (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço), 8,33% do salário para fins do 13º salário e 11,11% salário para fins de férias. A tabela 13 apresenta esses resultados.

Tabela 13 – Impostos e encargos sobre folha de pagamento no cultivo no campo para 1 hectare.

<b>Imposto sobre folha de pagamento</b>	<b>Valores</b>
INSS (20%)	R\$ 360,00
FGTS (8%)	R\$ 144,00
13º salário (8,33%)	R\$ 149,94
Férias + 1/3 (11,11%)	R\$ 199,98
<b>Total</b>	<b>R\$ 853,92</b>

Fonte: Os autores.

O total de impostos e encargos no cultivo campo foi de R\$ 853,92. No presente livro foi considerado que os impostos e encargos sobre a folha de pagamento são pagos todos os meses em todos os anos do projeto.

O Funrural é a contribuição social realizada pelos produtores rurais, pessoa física. Existe uma discussão quanto a alíquota do imposto, porém, seguindo a Lei nº 13.606, de 9 de janeiro de 2018, o produtor deve pagar como contribuição o equivalente a 2,5% da receita mensal (RECEITA FEDERAL, 2018).

Por opção metodológica, assim como outras obras do ramo do agronegócio (Oliveira *et al* (2015) Ramos, Kaffer e Catapan (2015) Suchla *et al.*, (2016) etc) o pagamento dos impostos sobre a folha de pagamento são considerados em todos os meses e o pagamento do funrural ocorre em todos os meses que se tem receita. A tabela 14 apresenta o fluxo de caixa mensal final para o primeiro ano do projeto.

Tabela 14 – Fluxo de caixa mensal após os impostos do ano 1 no cultivo no campo para 1 hectare.

Ano 1		Investimentos iniciais	Receitas	Custos e despesas por ciclo	Custos e despesas mensais	Impostos e contribuições sobre a folha de pagamento	Funrural
<b>Mês 0</b>		R\$ 18.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -		R\$ -
<b>Mês 1</b>	Verão (ciclo de 45 dias)	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.639,98	R\$ 2.045,60	R\$ 853,92	R\$ -
<b>Mês 2</b>	Verão (ciclo de 45 dias)	R\$ -	R\$ 9.524,70	R\$ 1.639,98	R\$ 2.045,60	R\$ 853,92	R\$ 238,12
<b>Mês 3</b>	Verão (ciclo de 45 dias)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.045,60	R\$ 853,92	R\$ -
<b>Mês 4</b>	Outono (ciclo de 60 dias)	R\$ -	R\$ 9.524,70	R\$ 1.639,98	R\$ 2.045,60	R\$ 853,92	R\$ 238,12
<b>Mês 5</b>	Outono (ciclo de 60 dias)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.045,60	R\$ 853,92	R\$ -
<b>Mês 6</b>	Outono (ciclo de 60 dias)	R\$ -	R\$ 9.524,70	R\$ 1.639,98	R\$ 2.045,60	R\$ 853,92	R\$ 238,12
<b>Mês 7</b>	Inverno (ciclo de 60 dias)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.045,60	R\$ 853,92	R\$ -
<b>Mês 8</b>	Inverno (ciclo de 60 dias)	R\$ -	R\$ 9.524,70	R\$ 1.639,98	R\$ 2.045,60	R\$ 853,92	R\$ 238,12
<b>Mês 9</b>	Inverno (ciclo de 60 dias)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.045,60	R\$ 853,92	R\$ -
<b>Mês 10</b>	Primavera (ciclo de 45 dias)	R\$ -	R\$ 9.524,70	R\$ 1.639,98	R\$ 2.045,60	R\$ 853,92	R\$ 238,12
<b>Mês 11</b>	Primavera (ciclo de 45 dias)	R\$ -	R\$ 9.524,70	R\$ 1.639,98	R\$ 2.045,60	R\$ 853,92	R\$ 238,12
<b>Mês 12</b>	Primavera (ciclo de 45 dias)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.045,60	R\$ 853,92	R\$ -

Fonte: Os autores.

No ano 10, por ser o último ano do projeto, é calculado o valor residual que segundo a Resolução do CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE - CFC nº

1.263 de 10.12.2009 corresponde ao valor justo que os itens utilizados no investimento inicial poderiam ser vendidos (CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE, 2018).

No caso do presente livro os investimentos iniciais no cultivo no campo correspondem ao preparo do açude (R\$ 8.000,00) e a instalação do sistema de irrigação (R\$ 10.000,00). A partir das entrevistas realizadas foi considerado que o açude permanece mesmo com o fim do projeto, tendo uma perda apenas de 20% do seu valor inicial, que corresponde a necessidade de alguns reparos, resultando em um valor residual de R\$ 6.400. Já o sistema de irrigação segue a mesma lógica do cultivo hidropônico, um valor residual de 20% do valor do investimento inicial que corresponde a R\$ 2.000,00, totalizando um valor residual de R\$ 8.400,00. A tabela 15 apresenta o fluxo de caixa mensal após os impostos do ano 10 no cultivo no campo.

Tabela 15 – fluxo de caixa mensal após os impostos do ano 10 no cultivo no campo para 1 hectare.

Ano 10		Receitas	Valor Residual	Custos e despesas por ciclo	Custos e despesas mensais	Impostos e contribuições sobre a folha de pagamento	Funrural
Mês 1	Verão (ciclo de 45 dias)	R\$ 12.199,65	R\$ -	R\$ 2.838,39	R\$ 3.540,23	R\$ 1.477,84	R\$ 304,99
Mês 2	Verão (ciclo de 45 dias)	R\$ 12.582,96	R\$ -	R\$ 2.838,39	R\$ 3.540,23	R\$ 1.477,84	R\$ 314,57
Mês 3	Verão (ciclo de 45 dias)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.540,23	R\$ 1.477,84	R\$ -
Mês 4	Outono (ciclo de 60 dias)	R\$ 12.582,96	R\$ -	R\$ 2.838,39	R\$ 3.540,23	R\$ 1.477,84	R\$ 314,57
Mês 5	Outono (ciclo de 60 dias)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.540,23	R\$ 1.477,84	R\$ -
Mês 6	Outono (ciclo de 60 dias)	R\$ 12.582,96	R\$ -	R\$ 2.838,39	R\$ 3.540,23	R\$ 1.477,84	R\$ 314,57
Mês 7	Inverno (ciclo de 60 dias)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.540,23	R\$ 1.477,84	R\$ -
Mês 8	Inverno (ciclo de 60 dias)	R\$ 12.582,96	R\$ -	R\$ 2.838,39	R\$ 3.540,23	R\$ 1.477,84	R\$ 314,57
Mês 9	Inverno (ciclo de 60 dias)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.540,23	R\$ 1.477,84	R\$ -
Mês 10	Primavera (ciclo de 45 dias)	R\$ 12.582,96	R\$ -	R\$ 2.838,39	R\$ 3.540,23	R\$ 1.477,84	R\$ 314,57
Mês 11	Primavera (ciclo de 45 dias)	R\$ 12.582,96	R\$ -	R\$ 2.838,39	R\$ 3.540,23	R\$ 1.477,84	R\$ 314,57
Mês 12	Primavera (ciclo de 45 dias)	R\$ -	R\$ 8.400,00	R\$ -	R\$ 3.540,23	R\$ 1.477,84	R\$ -

Fonte: Os autores.

A tabela 16 apresenta o fluxo de caixa final do ano 1 ao 10 no cultivo no campo.

Tabela 16 – Fluxo de caixa final do ano 1 ao 10 no cultivo no campo para 1 hectare.

	Investimentos Iniciais	Receitas	Valor Residual	Custos e despesas por ciclo	Custos e despesas mensais	Impostos e contribuições sobre a folha de pagamento	Funrural	Saldo final do ano
Ano 0	R\$ 18.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-R\$ 18.000,00
Ano 1	R\$ -	R\$ 57.148,20	R\$ -	R\$ 11.479,86	R\$ 24.547,20	R\$ 10.247,04	R\$ 1.428,71	R\$ 9.445,39
Ano 2	R\$ -	R\$ 68.468,50	R\$ -	R\$ 12.201,25	R\$ 26.089,75	R\$ 10.890,96	R\$ 1.711,71	R\$ 17.574,82
Ano 3	R\$ -	R\$ 70.619,81	R\$ -	R\$ 12.967,99	R\$ 27.729,23	R\$ 11.575,35	R\$ 1.765,50	R\$ 16.581,74
Ano 4	R\$ -	R\$ 72.838,70	R\$ -	R\$ 13.782,93	R\$ 29.471,73	R\$ 12.302,75	R\$ 1.820,97	R\$ 15.460,33
Ano 5	R\$ -	R\$ 75.127,29	R\$ -	R\$ 14.649,04	R\$ 31.323,73	R\$ 13.075,85	R\$ 1.878,18	R\$ 14.200,49
Ano 6	R\$ -	R\$ 77.487,80	R\$ -	R\$ 15.569,61	R\$ 33.292,12	R\$ 13.897,54	R\$ 1.937,20	R\$ 12.791,34
Ano 7	R\$ -	R\$ 79.922,47	R\$ -	R\$ 16.548,77	R\$ 35.384,19	R\$ 14.770,86	R\$ 1.998,06	R\$ 11.220,59
Ano 8	R\$ -	R\$ 82.433,66	R\$ -	R\$ 17.588,69	R\$ 37.607,74	R\$ 15.699,06	R\$ 2.060,84	R\$ 9.477,33
Ano 9	R\$ -	R\$ 85.025,61	R\$ -	R\$ 18.693,99	R\$ 39.971,01	R\$ 16.685,59	R\$ 2.125,64	R\$ 7.549,38
Ano 10	R\$ -	R\$ 87.697,41	R\$ 8.400,00	R\$ 19.868,73	R\$ 42.482,78	R\$ 17.734,11	R\$ 2.192,44	R\$ 13.819,35

Fonte: Os autores.



O cenário final do fluxo de caixa final do projeto no cultivo no campo, apresentado na tabela 16, confirma o que foi apresentado na tabela 12, ao passar dos anos o saldo é positivo, porém decrescente.

### 6.1.1 ANÁLISE DE VIABILIDADE NO CAMPO

O primeiro passo para calcular a viabilidade do projeto é calcular a taxa mínima de atratividade (TMA) correspondente à média das rentabilidades disponíveis no mercado mais um prêmio pelo risco. A tabela 17 apresenta a TMA do projeto.

Tabela 17 – Taxa mínima de atratividade do projeto.

<b>Banco</b>	<b>Fundo de Investimento</b>	<b>Rentabilidade (12 meses)</b>	<b>IR</b>	<b>Após IR</b>
Banco do Brasil	BB RF LP Vip Estilo	8,138%	15%	6,917%
Banco do Brasil	BB RF LP Premium Est	8,051%	15%	6,843%
Banco do Brasil	BB RF DI LP 200 MIL	8,144%	15%	6,922%
Bradesco	Especial DI	8,300%	15%	7,055%
Bradesco	Federal DI	7,390%	15%	6,282%
Bradesco	Federal Plus DI	8,140%	15%	6,919%
Itaú	Premium DI	7,010%	15%	5,959%
Itaú	Master DI	7,440%	15%	6,324%
Itaú	Master IB DI	8,030%	15%	6,826%

Santander	Santander Recompensa Premium Renda Fixa	8,290%	15%	7,047%
Santander	Santander Max Renda Fixa	7,180%	15%	6,103%
Caixa Econômica Federal	Caixa FIC Executivo RF Longo Prazo	7,337%	15%	6,236%
Média				6,619%
Prêmio de risco				2,381%
<b>TMA</b>				9%

Fonte: Banco do Brasil, Bradesco, Itaú, Santander e Caixa Econômica Federal (2018).

A média de algumas rentabilidades disponíveis no mercado foi de 6,619%, nesse valor já está descontado o valor do Imposto de Renda de 15% (RECEITA FEDERAL, 2018). Foi considerada como prêmio de risco 2,381% resultando em uma TMA de 9%

A partir do fluxo de caixa apresentado na tabela 16, tem-se uma taxa interna de retorno (TIR) de 73% e um valor presente líquido (VPL) de R\$ 66.278,68. O payback descontado considera o valor presente dos fluxos de caixa e corresponde a 1,53 anos. A tabela 18 apresenta o valor presente de cada ano do projeto.

Tabela 18 – Valor presente dos fluxos de caixa do projeto no campo.

<b>Valor presente</b>	
Ano 1	R\$ 8.665,50
Ano 2	R\$ 14.792,37
Ano 3	R\$ 12.804,14
Ano 4	R\$ 10.952,48
Ano 5	R\$ 9.229,34
Ano 6	R\$ 7.627,06
Ano 7	R\$ 6.138,05
Ano 8	R\$ 4.756,35
Ano 9	R\$ 3.475,94
Ano 10	R\$ 5.837,44

Fonte: Os autores.

Com a TIR de 73% significa que o retorno do projeto é maior que a TMA de 9%. Com o VPL de R\$ 66.278,68 significa que o valor presente do projeto superou o investimento inicial de R\$ 18.000,00. Por fim com o payback de 1,53 anos significa que o investimento inicial é recuperado em menos de 2 anos de projeto.

O Índice Benefício Custo (IBC) do projeto no campo é de 4,68, com esse valor pode-se calcular o Retorno adicional do investimento (ROIA) que neste caso foi de 16,69% que se comparado a TMA de 9% é considerado um médio/alto retorno de investimento.

## 6.1.2 METODOLOGIA MULTIÍNDICES NO CAMPO

Na metodologia multiíndices de Souza; Clemente (2009) se o indicador estiver entre 0 e 0,2 o risco é baixo, se estiver entre 0,2 e 0,4 é baixo/médio, se estiver entre 0,4 e 0,6 o risco é médio, se estiver entre 0,6 e 0,8 o risco é médio/alto e se estiver de 0,8 e 1 o risco é alto.

O indicador TMA/TIR no campo é de 0,12 indicando um baixo risco. O indicador Payback/N é de 0,15 também indicando um baixo risco. Para calcular o grau de comprometimento da receita (GCR) do projeto, foi preciso calcular o GCR de cada ano como apresentado na tabela 19.

Tabela 19 – Grau de comprometimento da receita no campo.

	<b>Custos e despesas mensais</b>	<b>Impostos e contribuições sobre a folha de pagamento</b>	<b>GCR</b>
<b>Ano 1</b>	R\$ 24.547,20	R\$ 10.247,04	0,609
<b>Ano 2</b>	R\$ 26.089,75	R\$ 10.890,96	0,540
<b>Ano 3</b>	R\$ 27.729,23	R\$ 11.575,35	0,557
<b>Ano 4</b>	R\$ 29.471,73	R\$ 12.302,75	0,574
<b>Ano 5</b>	R\$ 31.323,73	R\$ 13.075,85	0,591
<b>Ano 6</b>	R\$ 33.292,12	R\$ 13.897,54	0,609
<b>Ano 7</b>	R\$ 35.384,19	R\$ 14.770,86	0,628
<b>Ano 8</b>	R\$ 37.607,74	R\$ 15.699,06	0,647
<b>Ano 9</b>	R\$ 39.971,01	R\$ 16.685,59	0,666

<b>Ano 10</b>	R\$ 42.482,78	R\$ 17.734,11	0,687
<b>GCR médio</b>			0,610

Fonte: Os autores.

Foi considerado para o cálculo do GCR como custos e despesas fixas os custos e despesas mensais e os impostos e contribuições sobre a folha de pagamento, resultando em um GCR de 0,61. Esse resultado indica um médio/alto grau de risco.

O modelo de mensuração de risco gestão foi baseado no modelo utilizado por Oliveira *et al.*, (2015), que corresponde a influência dos aspectos econômicos, industriais, produtivos, comerciais e estratégicos na administração, no financeiro e na produção de alface crespa no campo. Cabe lembrar que quando mais próximo de 0 o risco gestão, é melhor. O quadro 2 apresenta o risco gestão do cultivo de alface crespa no campo.

Quadro 2 – Risco gestão no campo.

<b>Áreas</b>	<b>Administrativo</b>	<b>Financeiro</b>	<b>Produção</b>
Aspectos econômicos	0,3	0,5	0,6
Aspectos industriais	0,3	0,4	0,5
Aspectos produtivos	0,4	0,5	0,6
Aspectos comerciais	0,4	0,5	0,5
Aspectos estratégicos	0,4	0,5	0,4
Média	0,36	0,48	0,52
<b>Média Total</b>	0,45		

Fonte: Os autores.

Os valores foram atribuídos a partir dos resultados das entrevistas realizadas com a empresa AgroX e AgroY. Os aspectos econômicos têm baixa/média influência na gestão administrativa, porém tem média influência na gestão financeira e média/alta influência na gestão da produção.

Os aspectos industriais têm baixa/média influência na gestão administrativa, porém tem média influência na gestão financeira e na gestão da produção. Os aspectos produtivos têm média influência na gestão administrativa e na gestão financeira, porém tem média/alta influência na gestão da produção.

Os aspectos comerciais têm média influência tanto na gestão administrativa, quanto na gestão financeira e na gestão da produção. Por fim os aspectos estratégicos, que também têm média influência nas três áreas (administrativa, financeira, produção), resultando em um risco gestão de 0,45, considerado médio risco.

Segundo Souza; Clemente (2009), o risco negócio pode ser mensurado a partir das Cinco Forças de Porter (entrantes, substitutos, fornecedores, clientes, concorrentes) e a análise SWOT (pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças). O quadro 3 apresenta as Cinco Forças de Porter.

Quadro 3 – Cinco Forças de Porter no cultivo no campo.

<b>Cinco Forças de Porter</b>	
Entrantes	0,8
Substitutos	0,8
Fornecedores	0,4
Clientes	0,6
Concorrentes	0,6
<b>Média</b>	<b>0,64</b>

Fonte: Os autores.

Os valores atribuídos são baseados nas entrevistas realizadas com as empresas AgroX e AgroY. O risco com entrantes é alto pois como o cultivo no campo exige um investimento inicial pequeno, existe a possibilidade de atrair novos produtores. Já com relação aos substitutos, com relação ao campo, o risco é alto pois existem novas técnicas, como o próprio cultivo hidropônico, que podem influenciar no negócio.

O risco com fornecedores é médio pois como a região estudada (São José dos Pinhais/PR) é uma região em que existe diversos tipos de produção, existem também diversos fornecedores. Com relação aos clientes o risco é médio/alto porque a maioria das redes de supermercado já tem produtores fixos para fazer suas compras. Assim como, com relação aos concorrentes o risco é médio/alto porque os produtores já instalados na região muitas vezes já dominam

áreas de venda. O quadro 4 apresenta a análise SWOT para o cultivo no campo de alface crespa.

Quadro 4 – Análise SWOT para o cultivo no campo.

<b>Forças</b>	<b>Fraquezas</b>
Baixo investimento inicial (0,2). Baixo custos e despesas mensais (0,4).	Retorno anual baixo (0,8). Fluxo de caixa anual decrescente (0,8). Preço de venda baixo (0,6).
<b>Oportunidades</b>	<b>Ameaças</b>
Preocupação da população com a saúde e bem-estar (0,2). Alface crespa está entre a mais consumida entre as alfaces (0,2).	Concorrentes já estabelecidos na região (0,6). Possíveis entrantes (0,8). Produtos substitutos (0,8).
<b>Média</b>	<b>0,54</b>

Fonte: Os autores.

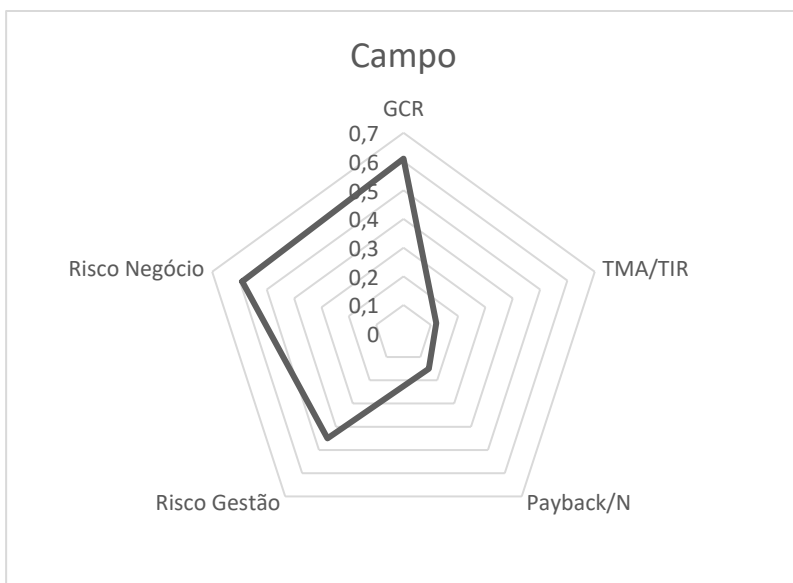
A análise SWOT também foi realizada a partir das informações fornecidas pela empresa AgroX e AgroY. Para mensurar o risco, quanto menor o valor, melhor é o indicador. O resultado foi um risco de 0,54 considerado médio.

Risco negócio é a média das Cinco Forças de Porter (0,64) com a análise SWOT (0,54), resultando em um risco negócio de 0,59, considerado um risco médio. O Gráfico radar permite visualizar os riscos do projeto e verificar a



diferença entre eles e qual deles é mais relevante. A área do gráfico radar permite também a comparação entre projetos, pois quanto menor a área interna, menor o risco. O gráfico 1 corresponde ao gráfico radar dos riscos do projeto segundo a metodologia multiíndices no cultivo no campo.

Gráfico 1 – Gráfico radar do cultivo no campo.



Fonte: Os autores.

Com o gráfico radar percebe-se que existe uma grande diferença nos indicadores de risco, pois alguns enquanto uns são médio/altos outros são baixos. O quadro 5

apresenta um resumo do risco/retorno do projeto no cultivo no campo de alface crespa.

Quadro 5 – Risco/retorno do projeto no cultivo no campo de alface crespa.

		Baixo	Baixo/Médio	Médio	Médio/Alto	Alto
Indicadores	Índice	0 a 0,2	0,2 a 0,4	0,4 a 0,6	0,6 a 0,8	0,8 a 1,0
ROIA					X	
TMA/TIR	0,12	X				
PAYBACK/N	0,15	X				
GCR	0,61				X	
Risco gestão	0,45			X		
Risco negócio	0,59			X		

Fonte: Os autores.

O ROIA como é em porcentagem (16,69%) ele não se enquadra na classificação padrão dos indicadores de risco da metodologia multiíndices, ele é classificado como baixo, baixo/médio, médio, médio/alto ou alto em comparação com a TMA do projeto (9%), no caso do cultivo no campo, o ROIA é considerado médio/alto. Com relação aos demais indicadores de risco, dois são baixos (TMA/TIR e payback/N), dois médios (risco gestão, risco negócio) e um médio/alto (GCR).

### 6.1.3 SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO PARA O CULTIVO NO CAMPO

Existem elementos variáveis em uma produção. A simulação de Monte Carlo, a partir da geração de número aleatórios e probabilidade, constrói cenários considerando essas variações.

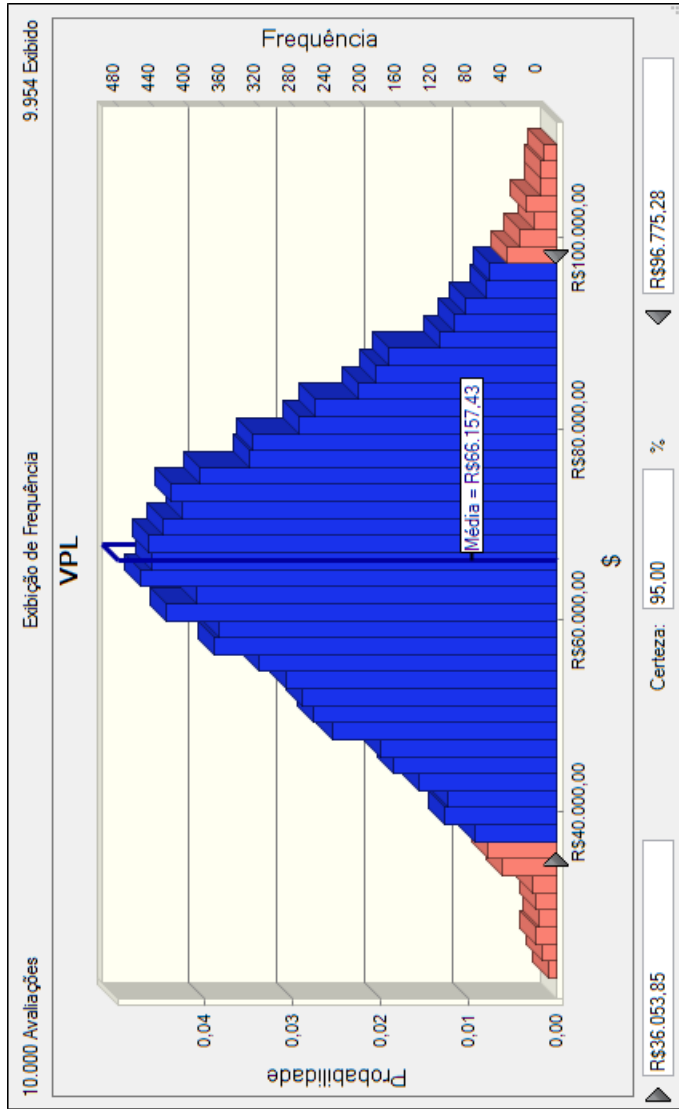
No presente livro foi considerado como variável a receita, com variabilidade de 25%, pois o preço de venda varia de R\$ 0,34 a R\$ 0,56, e como o preço estipulado foi de R\$ 0,45 a variação é de 25% para mais ou para menos. Também foi considerado, a partir das entrevistas realizadas, uma variação de 10% para mais e para menos dos custos e despesas mensais.

O programa utilizado para realizar a simulação foi o Crystall Ball, que após instalado, se torna um suplemento do excel. A distribuição dos dados foi triangular, com o estabelecimento de mínimo e máximo.

Com 10.000 interações e um intervalo de confiança de 95%, resultado no gráfico 2, que apresenta os valores para o VPL.

Gráfico 2 – Simulação de Monte Carlo no campo para o VPL com 95% de confiança.

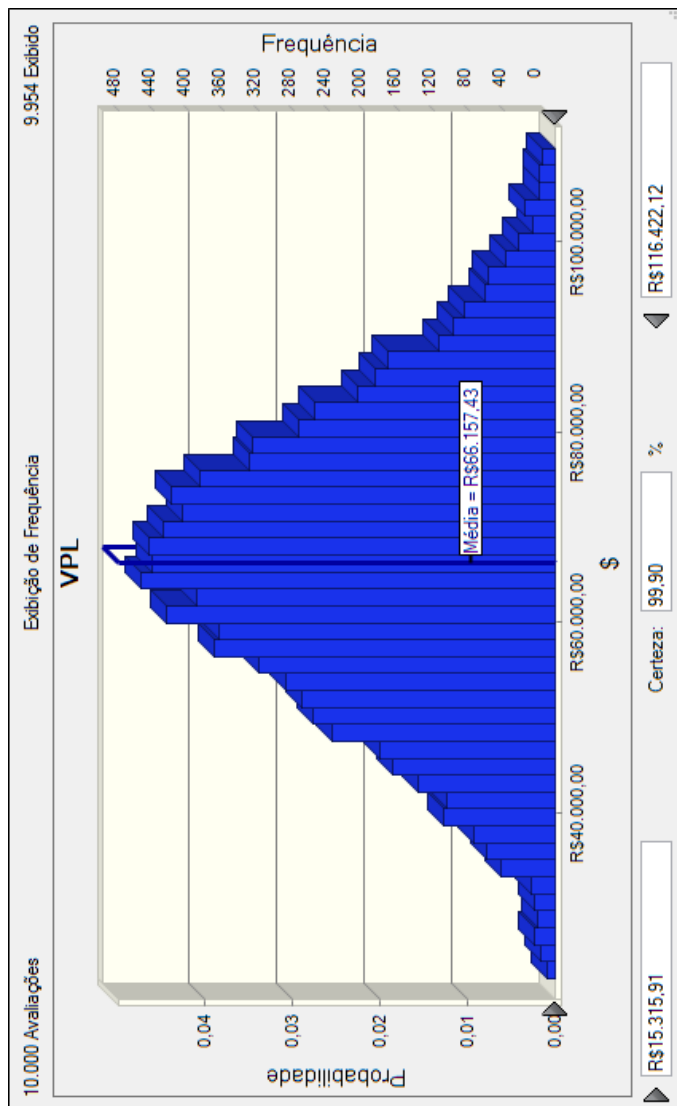
Gráfico 2 – Simulação de Monte Carlo no campo para o VPL com 95% de confiança.



Fonte: Os autores.

A partir do gráfico apresentado, pode-se perceber que os resultados obtidos com a simulação, com 95% de confiança, que o VPL fica entre R\$ 36.053,85 e R\$ 96.775,28 e com média de R\$ 66.157,43. Os valores estão próximos ao que fora calculado e apresentado anteriormente, cujo valor do VPL era de R\$ 66.278,68, validando os estudos apresentados. O gráfico 3 apresenta os valores para a 99,9% de confiança.

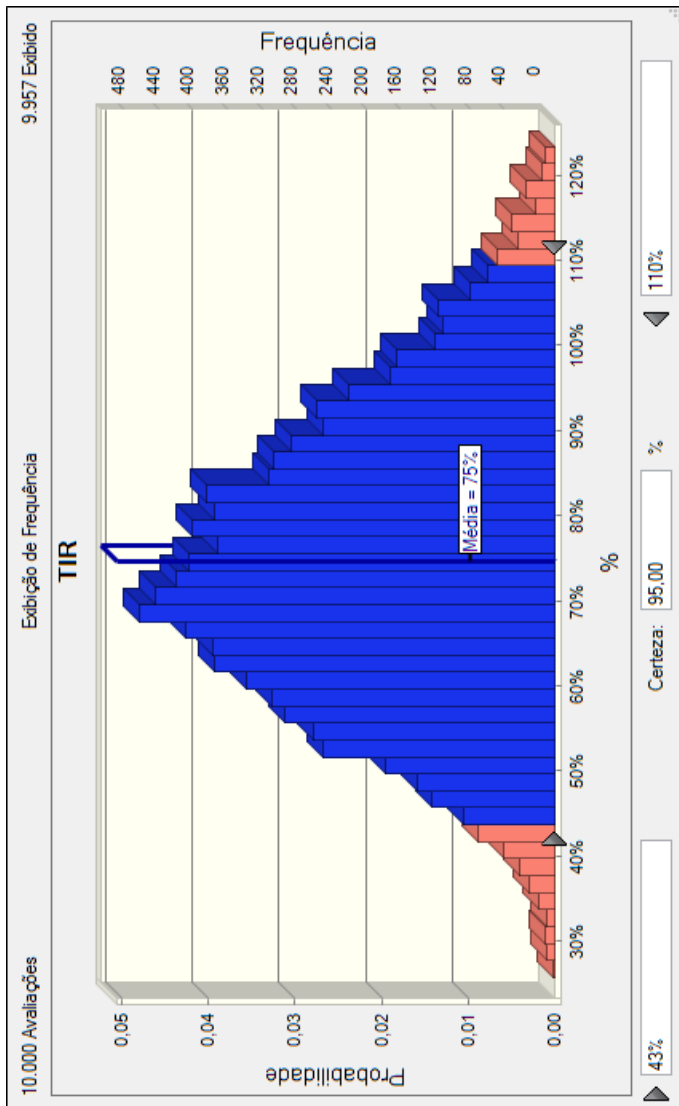
Gráfico 3 – Simulação de Monte Carlo no campo para o VPL com 99,9% de confiança.



Fonte: Os autores.

A partir do gráfico 3, pode-se perceber que a probabilidade do VPL ser maior que zero é de 99,9%, visto que os valores de mínimo e máximo para esta variável são de R\$ 15.315,91 e R\$ 116.422,12. O gráfico 4 apresenta a aplicação da simulação de Monte Carlo para a TIR.

Gráfico 4 – Simulação de Monte Carlo no campo para a TIR com 95% de confiança.

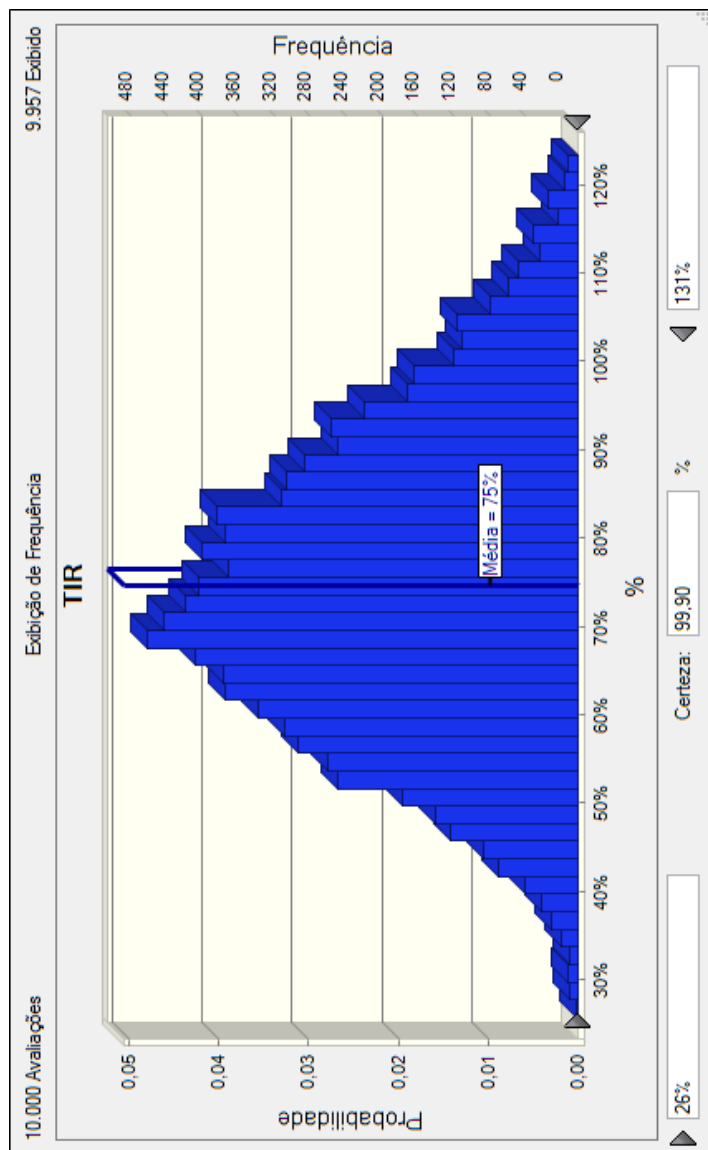


Fonte: Os autores.



A partir do gráfico apresentado, pode-se perceber que os resultados obtidos com a simulação, com 95% de confiança, que o TIR fica entre 43% e 112% e com média de 75%. Os valores estão próximos ao que fora calculado e apresentado anteriormente, cujo valor do TIR era de 73%, validando os estudos apresentados. O gráfico 5 apresenta os valores para a 99,9% de confiança.

Gráfico 5 – Simulação de Monte Carlo no campo para a TIR com 99,9% de confiança.



Fonte: Os autores.

A partir do gráfico 5, pode-se perceber que a probabilidade da TIR ser maior que a TMA é de 99,9%, visto que os valores de mínimo e máximo para esta variável são de 26% e 113%.

## 6.2 CULTIVO HIDROPÔNICO DA ALFACE CRESPA

O cultivo hidropônico necessita de uma estrutura externa, denominada estufa, para iniciar sua produção, assim como toda a estrutura interna, canaletas, encanamento, instalação de energia elétrica, reservatório dos nutrientes necessários para o crescimento das mudas (caixa d'água) entre outros (SEBRA, 2018). Assim como no campo, os valores foram considerados para 1 hectare.

A empresa AgroX apresentou detalhadamente os investimentos iniciais, separados por item (estrutura, bancadas, encanamento, mão de obra, poço artesiano, caixa d'água, caixa de abastecimento, instalação elétrica, motores) totalizando R\$ 1.077.184,87 de investimento por hectare.

Já a empresa AgroY apresentou o valor final do investimento inicial, sem detalhamentos, totalizando um investimento de R\$ 1.035.000,00 por hectare. Portanto, com

o intuito de apresentar os dados da forma mais clara e detalhada possível, neste caso foi considerado apenas as informações sobre investimentos iniciais prestadas pela empresa AgroX. A escolha por utilizar nesse caso as informações fornecidas por apenas uma empresa podem ser feitas pois a diferença do total do investimento inicial de uma empresa para a outra não foi expressiva.

A tabela 20 apresenta os investimentos iniciais necessários para iniciar o cultivo hidropônico. Assim como os dados do cultivo no campo, ressalta-se que todos os dados aqui dispostos referem-se à meados do ano de 2018, quando foram realizadas as entrevistas.

Tabela 20 – Investimentos iniciais do cultivo hidropônico para 1 hectare.

<b>Investimentos Iniciais</b>	<b>Valores</b>
Estrutura	R\$ 560.224,09
Bancadas	R\$ 268.594,77
Encanamento	R\$ 65.359,48
Mão de obra	R\$ 102.707,75
Poço artesiano	R\$ 21.008,40
Caixa d' água	R\$ 17.507,00
Caixa de abastecimento	R\$ 12.838,47
Instalação elétrica	R\$ 16.339,87
Motores	R\$ 12.605,04
<b>Total</b>	<b>R\$ 1.077.184,87</b>

Fonte: Os autores.

A mão de obra de R\$ 102.707,75 por hectare citada corresponde apenas a necessária para montar a estrutura. O uso de poço artesiano permite aos produtores economizarem com contas de água mensalmente, pois após a construção do mesmo com o custo de R\$ 21.008,40 suprimindo um hectare, toda água utilizada é gratuita.

Portanto, a caixa d'água (de R\$ 17.507,00 suprimindo um hectare) apresentada corresponde ao local de armazenamento da solução nutritiva necessária para o crescimento das plantas, já adicionada à água. A caixa de abastecimento por sua vez (com custo de R\$ 12.838,47 por hectare), armazena a água coletada do poço, facilitando o uso da mesma, pois assim não é necessário ir a todo momento retirar água do poço para preparar a solução nutritiva. As bancadas são responsáveis por sustentar as mudas, já o encanamento é responsável por fazer circular a solução nutritiva, totalizando um investimento de R\$ 333.954,25 por hectare.

Não é necessário o investimento em máquinas como tratores pois não há a necessidade de preparar a terra. Assim como no campo, no cultivo hidropônico é considerado que o produtor possui terreno próprio.

Assim como no cultivo no campo, os custos e despesas mensais no cultivo hidropônico correspondem à

desembolsos mensais de capital necessário para manter o cultivo. A tabela 21 apresenta os custos e despesas mensais necessárias no cultivo hidropônico.

Tabela 21 – Custos e despesas mensais no cultivo hidropônico para 1 hectare.

<b>Custos e despesas mensais</b>	<b>Valores</b>
Solução nutritiva	R\$ 5.765,64
Energia	R\$ 2.801,12
Mão de obra	R\$ 5.400,00
Limpeza	R\$ 200,00
Aplicação de defensivos	R\$ 30,00
Manutenção da estrutura	R\$ 215,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 14.411,76</b>

Fonte: Os autores.

Em relação aos custos e despesas mensais no cultivo hidropônico, as respostas dos entrevistados foram semelhantes. Por exemplo, a AgroX considera 4 funcionários para cada hectare, com salário de R\$ 1.800,00 cada, já a AgroY considera 3 funcionários para cada hectare, também com o salário de R\$ 1.800,00 cada. Para o estudo foi determinado 3 funcionários por hectare. Em relação aos demais itens os valores pouco variaram, sendo que o total estabelecido de uma empresa para outra teve como diferença R\$ 133,00.

A energia (R\$ 2.801,12 por hectare e mês) corresponde ao funcionamento do encanamento e circulação da solução nutritiva (R\$ 5.765,64 por mês por hectare), assim como a iluminação.

Como é um cultivo limpo a despesa com aplicação de defensivos é mínima (R\$ 30,00 por hectare por mês), somente o necessário para livrar as plantas de possíveis pragas. Já a limpeza (R\$ 200,00 por hectare por mês) corresponde ao cuidado com o ambiente, limpeza do encanamento entre um ciclo e outro.

A manutenção (R\$ 215,00 por hectare por mês) corresponde a pequenos reparos realizados ao longo do mês na estrutura plástica da estufa, pois em caso de chuvas fortes a mesma pode ser prejudicada.

Existem também os custos e despesas por ciclo, ou seja, a cada 30 dias (no verão e primavera) ou a cada 45 dias (no outono e inverno) como apresentado na seção “2.1.1 Ciclos de Cultivo”. No caso do cultivo hidropônico estes correspondem à compra de mudas conforme a tabela 22.

Tabela 22 – Custos e despesas por ciclo no cultivo hidropônico para 1 hectare.

<b>Custos e despesas por ciclo</b>	<b>Valores</b>
Custo unitário das mudas	R\$ 0,03
Quantidade de mudas para 1 hectare	63.500
<b>Total</b>	R\$ 1.905,00

Fonte: Os autores.

O número de mudas (63,5 mil com o custo de R\$ 0,03 cada) que cabem em um hectare foi determinado a partir de uma média entre as informações prestadas pelos entrevistados, considerando a exclusão dos espaços (aproximadamente 0,5m cada) de passagem na estufa. A figura 14 exemplifica este espaço.

Figura 14 – Espaço de passagem na estufa.



Fonte: Os autores.



Cabe lembrar que não há custos e despesas mensais com água, pois a mesma vem do poço artesiano. Também não há custos e despesas com aluguel, pois considera-se terreno próprio.

Como explicado anteriormente, o cultivo hidropônico é atrativo pois mesmo com um investimento inicial caro, existem pessoas dispostas a pagar a mais por um produto diferenciado e com qualidade (BORGES; DAL’SOTTO, 2016). A tabela 23 apresenta as receitas obtidas em um hectare a cada ciclo no cultivo hidropônico.

Tabela 23 – Receitas por ciclo no cultivo hidropônico para 1 hectare.

<b>Receita Mensal</b>	<b>Valores</b>
Preço de venda unitário da alface crespa	R\$ 0,90
Unidades de alfaces crespa	63.500,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 57.150,00</b>

Fonte: Os autores.

O preço de venda foi estabelecido a partir das respostas obtidas nas entrevistas. Os entrevistados relataram que o preço de venda unitário de alface crespa varia entre R\$ 0,68 a R\$ 1,13.

Cabe ressaltar que as receitas ocorrem a cada 30 dias (no verão e na primavera) e 45 dias (no outono e no inverno).

Assim como no cultivo no campo, no cultivo hidropônico os valores dos insumos também variam ao longo dos anos. No cultivo hidropônico também foi considerado que os custos e as despesas variam 6,284% por ano e as receitas 3,142% por ano. No cultivo hidropônico os meses também são apresentados inicialmente de forma detalhada, divididos em dia 1, dia 15 e dia 30. Essa divisão se justifica pois como existem ciclos de cultivo de 30 dias (verão e primavera) e de 45 dias (outono e inverno) as receitas e os custos e despesas por ciclo não são sempre nas mesmas datas. Iniciando no dia 1º de janeiro do ano 1.

Também como no cultivo no campo, no cultivo hidropônico considera-se que os custos e despesas mensais são pagos no final de cada mês. Já os custos e despesas por ciclo são pagos a cada início de ciclo. As receitas são recebidas a cada final de ciclo que também corresponde ao início de um novo ciclo, ou seja, sempre que houver receita do ciclo haverá custos e despesas para iniciar o ciclo seguinte. A tabela 24 apresenta o fluxo de caixa do primeiro ano.

Tabela 24 – Fluxo de caixa aberto: ano 1 do cultivo hidropônico para 1 hectare.

Ano 1			Investimentos iniciais	Receitas	Custos e despesas por ciclo	Custos e despesas mensais
Mês 0			R\$ 1.077.184,87	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Mês 1 Jan	Verão (ciclo 30 dias)	Dia 1	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.905,00	R\$ -
		Dia 15	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 30	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 14.411,76
Mês 2 Fev	Verão (ciclo 30 dias)	Dia 1	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ -
		Dia 15	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 28	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 14.411,76
Mês 3 Mar	Verão (ciclo 30 dias)	Dia 1	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ -
		Dia 15	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 30	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 14.411,76
Mês 4 Abr	Outono (ciclo 45 dias)	Dia 1	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ -
		Dia 15	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 30	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 14.411,76
Mês 5 Mai	Outono (ciclo 45 dias)	Dia 1	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 15	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ -
		Dia 30	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 14.411,76
Mês 6 Jun	Outono (ciclo 45 dias)	Dia 1	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 15	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 30	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 14.411,76
Mês 7 Jul	Inverno (ciclo 45 dias)	Dia 1	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ -
		Dia 15	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 30	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 14.411,76
Mês 8 Ago	Inverno (ciclo 45 dias)	Dia 1	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 15	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ -
		Dia 30	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 14.411,76
Mês	Inverno	Dia 1	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -

<b>9 Set</b>	<b>(ciclo 45 dias)</b>	<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 14.411,76
<b>Mês 10 Out</b>	<b>Primavera (ciclo 30 dias)</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 14.411,76
<b>Mês 11 Nov</b>	<b>Primavera (ciclo 30 dias)</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 14.411,76
<b>Mês 12 Dez</b>	<b>Primavera (ciclo 30 dias)</b>	<b>Dia 1</b>	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 14.411,76

Fonte: Os autores.

O mês 0 corresponde ao preparo e instalação de toda estrutura necessária para iniciar a produção. No mês 1, janeiro, considerado verão, inicia-se um ciclo no dia 1º que terminará no final do mês 2. No dia 1º do mês 2, Fevereiro, há o recebimento da receita gerada pelo ciclo anterior e o pagamento dos custos e despesas do novo ciclo.

O mês de fevereiro também é considerado verão, portanto, seu ciclo tem duração de 30 dias, terminando ao final do mês. Março também é considerado verão (outono só se inicia no final de mês) então no dia 1º há o recebimento da receita gerada pelo ciclo anterior e o pagamento dos custos e despesas do novo ciclo. Este é concluído no final do mês e tem seu pagamento recebido dia 1º de abril, neste

mesmo dia é feito o pagamento dos custos e despesas do novo ciclo.

Porém, o mês de abril é considerado outono e tem seu ciclo com duração de 45 dias, portanto seu ciclo só irá ser concluído no dia 15 de maio, nesta data há o recebimento da receita gerada pelo ciclo anterior e o pagamento dos custos e despesas do novo ciclo.

Em maio continua sendo outono, ou seja, o ciclo é de 45 dias. Portanto, este vai iniciar dia 15 de maio e termina dia 30 de junho. No dia 1º de julho há o recebimento da receita gerada pelo ciclo anterior e o pagamento dos custos e despesas do novo ciclo.

Este mês é considerado inverno, portanto o ciclo continua sendo de 45 dias e como se iniciou dia 1º de julho termina apenas no dia 15 de agosto. Neste dia há o recebimento da receita gerada pelo ciclo anterior e o pagamento dos custos e despesas do novo ciclo.

Em agosto continua sendo inverno, ou seja, o ciclo é de 45 dias. Portanto, este vai iniciar dia 15 de agosto e termina dia 30 de setembro. No dia 1º de outubro há o recebimento da receita gerada pelo ciclo anterior e o pagamento dos custos e despesas do novo ciclo.

Outubro é considerado primavera, ou seja, o ciclo volta a ser de 30 dias. Sendo assim, o ciclo que iniciou dia 1º

de outubro vai terminar no final do próprio mês. No dia 1º novembro há o recebimento da receita gerada pelo ciclo anterior e o pagamento dos custos e despesas do novo ciclo. Em novembro o ciclo continua sendo de 30 dias, portanto o mesmo se iniciou dia 1º do mês e termina no final do próprio mês. No dia 1º de dezembro há o recebimento da receita gerada pelo ciclo anterior e o pagamento dos custos e despesas do novo ciclo.

Em dezembro o ciclo continua sendo de 30 dias, portanto o mesmo se iniciou dia 1º do mês e termina no final do próprio mês. No dia 1º de janeiro do ano seguinte há o recebimento da receita gerada pelo ciclo anterior e o pagamento dos custos e despesas do novo ciclo.

Cabe lembrar que todo mês, havendo receita ou não, no dia 30 é feito o pagamento dos custos e despesas mensais (energia, mão-de-obra, limpeza, etc.). A escolha dessa data para pagamento foi por opção metodológica. Assim como a escolha pelo recebimento a vista das vendas das alfaces crespas e do pagamento no ato da compra das mudas (custos e despesas por ciclo).

No ano 2 em diante não há mais investimentos iniciais, a tabela 25 apresenta o fluxo de caixa do último ano do projeto, o ano 10.

Tabela 25 – Fluxo de caixa aberto: ano 10 do cultivo hidropônico para  
1 hectare.

Ano 10			Receitas	Custos e despesas por ciclo	Custos e despesas mensais
Mês 1 Jan	Verão (ciclo 30 dias)	Dia 1	R\$ 73.198,24	R\$ 3.296,90	R\$ -
		Dia 15	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 30	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.941,81
Mês 2 Fev	Verão (ciclo 30 dias)	Dia 1	R\$ 75.498,13	R\$ 3.296,90	R\$ -
		Dia 15	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 28	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.941,81
Mês 3 Mar	Verão (ciclo 30 dias)	Dia 1	R\$ 75.498,13	R\$ 3.296,90	R\$ -
		Dia 15	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 30	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.941,81
Mês 4 Abr	Outono (ciclo 45 dias)	Dia 1	R\$ 75.498,13	R\$ 3.296,90	R\$ -
		Dia 15	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 30	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.941,81
Mês 5 Mai	Outono (ciclo 45 dias)	Dia 1	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 15	R\$ 75.498,13	R\$ 3.296,90	R\$ -
		Dia 30	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.941,81
Mês 6 Jun	Outono (ciclo 45 dias)	Dia 1	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 15	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 30	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.941,81
Mês 7 Jul	Inverno (ciclo 45 dias)	Dia 1	R\$ 75.498,13	R\$ 3.296,90	R\$ -
		Dia 15	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 30	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.941,81
Mês 8 Ago	Inverno (ciclo 45 dias)	Dia 1	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 15	R\$ 75.498,13	R\$ 3.296,90	R\$ -
		Dia 30	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.941,81
Mês 9 Set	Inverno (ciclo 45 dias)	Dia 1	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		Dia 15	R\$ -	R\$ -	R\$ -

		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.941,81
<b>Mês 10</b> Out	<b>Primavera</b> (ciclo 30 dias)	<b>Dia 1</b>	R\$ 75.498,13	R\$ 3.296,90	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.941,81
<b>Mês 11</b> Nov	<b>Primavera</b> (ciclo 30 dias)	<b>Dia 1</b>	R\$ 75.498,13	R\$ 3.296,90	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.941,81
<b>Mês 12</b> Dez	<b>Primavera</b> (ciclo 30 dias)	<b>Dia 1</b>	R\$ 75.498,13	R\$ 3.296,90	R\$ -
		<b>Dia 15</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -
		<b>Dia 30</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.941,81

Fonte: Os autores.

Após apresentar os fluxos de caixas com os meses abertos, é necessário apresenta-los mês a mês. A tabela 26 apresenta os fluxos mensais do ano 1.

Tabela 26 – Fluxo de caixa mensal do ano 1 para 1 hectare no cultivo hidropônico.

Ano 1		Investimentos iniciais	Receitas	Custos e despesas por ciclo	Custos e despesas mensais
<b>Mês 0</b>		R\$ 1.077.184,87	R\$ -	R\$ -	R\$ -
<b>Mês 1</b>	<b>Verão</b> (ciclo de 30 dias)	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.905,00	R\$ 14.411,76
<b>Mês 2</b>	<b>Verão</b> (ciclo de 30 dias)	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ 14.411,76
<b>Mês 3</b>	<b>Verão</b> (ciclo de 30 dias)	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ 14.411,76



<b>Mês 4</b>	<b>Outono (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ 14.411,76
<b>Mês 5</b>	<b>Outono (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ 14.411,76
<b>Mês 6</b>	<b>Outono (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 14.411,76
<b>Mês 7</b>	<b>Inverno (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ 14.411,76
<b>Mês 8</b>	<b>Inverno (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ 14.411,76
<b>Mês 9</b>	<b>Inverno (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 14.411,76
<b>Mês 10</b>	<b>Primavera (ciclo de 30 dias)</b>	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ 14.411,76
<b>Mês 11</b>	<b>Primavera (ciclo de 30 dias)</b>	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ 14.411,76
<b>Mês 12</b>	<b>Primavera (ciclo de 30 dias)</b>	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ 14.411,76

Fonte: Os autores.

A tabela 7 apresenta o fluxo de caixa mensal para no ano 10.

Tabela 27 – Fluxo de caixa mensal do ano 10 para 1 hectare no cultivo hidropônico.

<b>Ano 10</b>	<b>Receitas</b>	<b>Custos e despesas por ciclo</b>	<b>Custos e despesas mensais</b>
---------------	-----------------	--	--

<b>Mês 1</b>	<b>Verão (ciclo de 30 dias)</b>	R\$ 73.198,24	R\$ 3.296,90	R\$ 24.941,81
<b>Mês 2</b>	<b>Verão (ciclo de 30 dias)</b>	R\$ 75.498,13	R\$ 3.296,90	R\$ 24.941,81
<b>Mês 3</b>	<b>Verão (ciclo de 30 dias)</b>	R\$ 75.498,13	R\$ 3.296,90	R\$ 24.941,81
<b>Mês 4</b>	<b>Outono (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ 75.498,13	R\$ 3.296,90	R\$ 24.941,81
<b>Mês 5</b>	<b>Outono (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ 75.498,13	R\$ 3.296,90	R\$ 24.941,81
<b>Mês 6</b>	<b>Outono (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.941,81
<b>Mês 7</b>	<b>Inverno (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ 75.498,13	R\$ 3.296,90	R\$ 24.941,81
<b>Mês 8</b>	<b>Inverno (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ 75.498,13	R\$ 3.296,90	R\$ 24.941,81
<b>Mês 9</b>	<b>Inverno (ciclo de 45 dias)</b>	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.941,81
<b>Mês 10</b>	<b>Primavera (ciclo de 30 dias)</b>	R\$ 75.498,13	R\$ 3.296,90	R\$ 24.941,81
<b>Mês 11</b>	<b>Primavera (ciclo de 30 dias)</b>	R\$ 75.498,13	R\$ 3.296,90	R\$ 24.941,81
<b>Mês 12</b>	<b>Primavera (ciclo de 30 dias)</b>	R\$ 75.498,13	R\$ 3.296,90	R\$ 24.941,81

Fonte: Os autores.

Por fim, a tabela 28 apresenta os fluxos anuais, com os investimentos, receitas, custos e despesas, assim como o saldo de cada ano. O ano 0 corresponde ao tempo de investimento e preparo para iniciar a produção.

Tabela 28 - Fluxo de caixa do ano 1 ao 10 do projeto, para 1 hectare no cultivo hidropônico.

	<b>Investimentos Iniciais</b>	<b>Receitas</b>	<b>Custos e despesas por ciclo</b>	<b>Custos e despesas mensais</b>	<b>Saldo final do ano</b>
<b>Ano 0</b>	R\$1.077.184,87	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$1.077.184,87
<b>Ano 1</b>	R\$ -	R\$ 514.350,00	R\$ 19.050,00	R\$ 172.941,12	R\$ 322.358,88
<b>Ano 2</b>	R\$ -	R\$ 587.660,88	R\$ 20.247,10	R\$ 183.808,74	R\$ 383.605,04
<b>Ano 3</b>	R\$ -	R\$ 606.125,18	R\$ 21.519,43	R\$ 195.359,28	R\$ 389.246,47
<b>Ano 4</b>	R\$ -	R\$ 625.169,63	R\$ 22.871,71	R\$ 207.635,66	R\$ 394.662,27
<b>Ano 5</b>	R\$ -	R\$ 644.812,46	R\$ 24.308,97	R\$ 220.683,48	R\$ 399.820,01
<b>Ano 6</b>	R\$ -	R\$ 665.072,47	R\$ 25.836,54	R\$ 234.551,23	R\$ 404.684,69
<b>Ano 7</b>	R\$ -	R\$ 685.969,05	R\$ 27.460,11	R\$ 249.290,43	R\$ 409.218,50
<b>Ano 8</b>	R\$ -	R\$ 707.522,20	R\$ 29.185,71	R\$ 264.955,84	R\$ 413.380,65
<b>Ano 9</b>	R\$ -	R\$ 729.752,54	R\$ 31.019,74	R\$ 281.605,67	R\$ 417.127,14
<b>Ano 10</b>	R\$ -	R\$ 752.681,37	R\$ 32.969,02	R\$ 299.301,77	R\$ 420.410,58

Fonte: Os autores.

O fluxo de caixa anual apresenta um saldo positivo crescente a cada ano. A partir das tabelas e dos fluxos de caixa apresentados, pode-se calcular os impostos para enfim calcular os fluxos de caixa finais.

Assim como no cultivo no campo no campo o produtor rural se enquadra como Pessoa Física e tem um modelo de contribuição igual ao cultivo hidropônico disponível no programa da Receita Federal (RECEITA FEDERAL, 2018). No caso do cultivo hidropônico no presente livro o produtor deve contribuir com o imposto de renda pois em todos os anos a receita bruta anual é acima de R\$ 142.798,50 (RECEITA FEDERAL, 2018).

A figura 15 apresenta a aba do programa de cálculo do imposto de renda da Receita Federal, referente ao produtor rural.

Figura 15 – Espaço para cálculo do imposto de renda do produtor rural no programa da Receita Federal.

The screenshot shows the 'Receitas e Despesas' (Revenues and Expenses) section of the software. The table below represents the data shown in the interface:

Mês	Receita bruta	Despesa de custeio e investimento
JAN	0,00	0,00
FEV	0,00	0,00
MAR	0,00	0,00
ABR	0,00	0,00
MAI	0,00	0,00
JUN	0,00	0,00
JUL	0,00	0,00
AGO	0,00	0,00
SET	0,00	0,00
OUT	0,00	0,00
NOV	0,00	0,00
DEZ	0,00	0,00
Total	0,00	0,00

Fonte: Os autores.

Para chegar ao valor devido do imposto deve-se apresentar mês a mês a cada ano a receita bruta e as despesas de custeio e investimento. Após o programa calcula o valor a ser considerado no cálculo do imposto de renda. A figura 16 apresenta a aba do programa da Receita Federal que faz este cálculo para o produtor rural.

Figura 16 – Espaço com resultado final após informar os custos, despesas, investimentos, receitas no programa da Receita Federal.

**Apuração do Resultado**

**Brasil** Exterior

**Informação do exercício anterior**  
Saldo de prejuízo(s) a compensar de exercício(s) anterior(es)

**Apuração do resultado tributável**

Receita bruta total	<input type="text" value="0,00"/>
Despesa de custeio e investimento total	<input type="text" value="0,00"/>
Resultado	<input type="text" value="0,00"/>
Limite de 20% sobre a receita bruta total	<input type="text" value="0,00"/>

Opção pela forma de apuração do resultado tributável:  Pelo limite de 20% sobre a receita bruta total  Pelo resultado

Compensação de prejuízo(s) de exercício(s) anterior(es)

**Resultado tributável**

Fonte: Os autores.

Por escolha metodológica, optou-se pela forma de apuração do resultado tributável pelo limite de 20% sobre a receita bruta total. A figura 17 apresenta o cálculo do imposto de renda para o ano 1 do projeto.



Figura 17 – Cálculo do imposto de renda para o ano 1 no cultivo hidropônico.

Apuração do Resultado x

### Apuração do Resultado

Brasil Exterior

**Informação do exercício anterior**  
Saldo de prejuízo(s) a compensar de exercício(s) anterior(es)

**Apuração do resultado tributável**

Receita bruta total	514.350,00
Despesa de custeio e investimento total	1.269.175,99
Resultado	-754.825,99
Limite de 20% sobre a receita bruta total	102.870,00

Opção pela forma de apuração do resultado tributável

Pelo limite de 20% sobre a receita bruta total  
 Pelo resultado

Compensação de prejuízo(s) de exercício(s) anterior(es)

**Resultado tributável 102.870,00**

Fonte: Os autores.

Existem duas opções de tributações, por deduções legais ou por desconto simplificado. Após informar todas a receitas bruta do ano 1, assim como as despesas de custeio e os investimentos, mês a mês, automaticamente o sistema forneceu o valor do imposto devido para as duas opções. Cabe ressaltar que o investimento inicial realizado no ano e considerado como mês 0 (Tabela 6 – Fluxo de caixa mensal do ano 1 para 1 hectare no cultivo hidropônico) no valor de R\$ 1.077.184,87, para efeitos de cálculo do imposto de renda foi considerado como mês 1 (Janeiro). A figura 18 apresenta o resultado.

Figura 18 – Valor do imposto de renda devido no ano 1 para o cultivo hidropônico.

Opção	Imposto a Pagar	Alíquota efetiva
<input type="radio"/> Por Deduções Legais	17.856,93	17,35%
<input checked="" type="radio"/> Por Desconto Simplificado	13.249,48	12,87%

Fonte: Os autores.

A opção escolhida para o presente livro foi a tributação por desconto simplificado, por ser a mais viável financeiramente. Após o exercício do primeiro ano, o imposto (R\$ 13.249,48) é pago, geralmente até março no ano seguinte. A figura 19 apresenta o cálculo do imposto de renda para o último ano do projeto (ano 10).

Figura 19 – Cálculo do imposto de renda para o ano 10 no cultivo hidropônico.

[Início](#)
[Apuração do Resultado](#) x
 **Apuração do Resultado**

[Brasil](#)
[Exterior](#)

**Informação do exercício anterior**

Saldo de prejuízo(s) a compensar de exercício(s) anterior(es)

---

**Apuração do resultado tributável**

Receita bruta total	752.681,31
Despesa de custeio e investimento total	332.270,72
Resultado	420.410,59
Limite de 20% sobre a receita bruta total	150.536,26

Opção pela forma de apuração do resultado tributável

Pelo limite de 20% sobre a receita bruta total  
 Pelo resultado

Compensação de prejuízo(s) de exercício(s) anterior(es)

**Resultado tributável**

Fonte: Os autores.

A figura 20 apresenta o resultado do cálculo automático da porcentagem de tributação para o ano 10.

Figura 20 – Valor do imposto de renda devido no ano 10 para o cultivo hidropônico.

Opção	Imposto a Pagar	Alíquota efetiva
<input type="radio"/> Por Deduções Legais	30.965,15	20,56%
<input checked="" type="radio"/> Por Desconto Simplificado	26.357,70	17,50%

Fonte: Os autores.

A opção escolhida, assim como no ano 1, foi a tributação por desconto simplificado, totalizando um imposto a pagar de R\$ 26.357,70.

Como impostos e encargos sobre a folha de pagamento foram considerados o pagamento mensal de 20% do salário (portal do Instituto Nacional do Seguro Social – INSS, 2018), valor total de R\$ 5.400,00, sendo R\$ 1.800,00 por funcionário (3 funcionários), para o INSS (Instituto Nacional do Seguro Social), 8% do salário (Lei nº 5.107, de 13 de setembro de 1966) para o FGTS (Fundo de

Garantia por Tempo de Serviço), 8,33% do salário para fins do 13º salário e 11,11% salário para fins de férias.

Tabela 29 – Impostos e encargos sobre folha de pagamento no cultivo hidropônico para 1 hectare.

<b>Impostos e encargos sobre folha de pagamento</b>	<b>Valores</b>
INSS (20%)	R\$ 1.080,00
FGTS (8%)	R\$ 432,00
13º salário (8,33%)	R\$ 449,82
Férias + 1/3 (11,11%)	R\$ 599,94
<b>Total</b>	<b>R\$ 2.561,76</b>

Fonte: Os autores.

O total de impostos e encargos no cultivo hidropônico foi de R\$ 2.561,76. No presente livro foi considerado que os impostos e encargos sobre a folha de pagamento são pagos todos os meses em todos os anos do projeto.

Assim como no cultivo no campo, no cultivo hidropônico o produtor também deve contribuir com o Funrural (contribuição social realizada pelos produtores rurais, pessoa física). Alíquota neste caso também é de 2,5% da receita mensal (RECEITA FEDERAL, 2018). Assim como no cultivo no campo, os impostos e contribuições sobre a folha de pagamento são considerados em todos os meses, o pagamento do funrural ocorre em todos os meses que tem receita e o pagamento do imposto de renda ocorre

sempre em março do ano seguinte a qual o imposto compete. A tabela 30 apresenta o fluxo de caixa mensal final para o primeiro ano do projeto.

Tabela 30 – Fluxo de caixa mensal após os impostos do ano 1 no cultivo hidropônico para 1 hectare.

Ano 1		Investimentos	Receitas	Custos e despesas por ciclo	Custos e despesas mensais	Impostos e contribuições sobre a folha de pagamento	Funrural
<b>Mês 0</b>		R\$ 1.077.184,87	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
<b>Mês 1</b>	Verão (ciclo de 30 dias)	R\$ -	R\$ -	R\$ 1.905,00	R\$ 14.411,76	R\$ 2.561,76	R\$ -
<b>Mês 2</b>	Verão (ciclo de 30 dias)	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ 14.411,76	R\$ 2.561,76	R\$ 1.428,75
<b>Mês 3</b>	Verão (ciclo de 30 dias)	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ 14.411,76	R\$ 2.561,76	R\$ 1.428,75
<b>Mês 4</b>	Outono (ciclo de 45 dias)	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ 14.411,76	R\$ 2.561,76	R\$ 1.428,75
<b>Mês 5</b>	Outono (ciclo de 45 dias)	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ 14.411,76	R\$ 2.561,76	R\$ 1.428,75
<b>Mês 6</b>	Outono (ciclo de 45 dias)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 14.411,76	R\$ 2.561,76	R\$ -
<b>Mês 7</b>	Inverno (ciclo de 45 dias)	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ 14.411,76	R\$ 2.561,76	R\$ 1.428,75
<b>Mês 8</b>	Inverno (ciclo de 45 dias)	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ 14.411,76	R\$ 2.561,76	R\$ 1.428,75
<b>Mês 9</b>	Inverno (ciclo de 45 dias)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 14.411,76	R\$ 2.561,76	R\$ -
<b>Mês 10</b>	Primavera (ciclo de 30 dias)	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ 14.411,76	R\$ 2.561,76	R\$ 1.428,75
<b>Mês 11</b>	Primavera (ciclo de 30 dias)	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ 14.411,76	R\$ 2.561,76	R\$ 1.428,75
<b>Mês 12</b>	Primavera (ciclo de 30 dias)	R\$ -	R\$ 57.150,00	R\$ 1.905,00	R\$ 14.411,76	R\$ 2.561,76	R\$ 1.428,75

Fonte: Os autores.

Assim como no cultivo no campo, no cultivo hidropônico, no ano 10, por ser o último ano do projeto, também é calculado o valor residual (valor justo que os itens utilizados no investimento inicial poderiam ser vendidos) (CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE, 2018).

No caso do presente livro os investimentos iniciais no cultivo hidropônico correspondem a estrutura da estufa, as bancadas, o encanamento, a mão de obra, o poço artesiano, a caixa d' água, a caixa de abastecimento, a instalação elétrica e os motores, totalizando R\$ 1.077.184,87. A partir das entrevistas realizadas foi considerado um valor residual de 20% do valor do investimento inicial, que corresponde a R\$ 215.436,97. A tabela 31 apresenta o fluxo de caixa mensal após os impostos do ano 10 no cultivo hidropônico.



Tabela 31 – Fluxo de caixa mensal após os impostos do ano 10 no cultivo hidropônico para 1 hectare.

Ano 10		Receitas	Valor residual	Custos e despesas por ciclo	Custos e despesas mensais	Impostos e contribuições sobre a folha de pagamento	Funrural	Imposto de Renda
Mês 1	Verão (ciclo de 30 dias)	R\$ 73.198,24	R\$ -	R\$ 3.296,90	R\$ 24.941,81	R\$ 4.433,53	R\$ 1.829,96	R\$ -
Mês 2	Verão (ciclo de 30 dias)	R\$ 75.498,13	R\$ -	R\$ 3.296,90	R\$ 24.941,81	R\$ 4.433,53	R\$ 1.887,45	R\$ -
Mês 3	Verão (ciclo de 30 dias)	R\$ 75.498,13	R\$ -	R\$ 3.296,90	R\$ 24.941,81	R\$ 4.433,53	R\$ 1.887,45	R\$ 25.196,62
Mês 4	Outono (ciclo de 45 dias)	R\$ 75.498,13	R\$ -	R\$ 3.296,90	R\$ 24.941,81	R\$ 4.433,53	R\$ 1.887,45	R\$ -
Mês 5	Outono (ciclo de 45 dias)	R\$ 75.498,13	R\$ -	R\$ 3.296,90	R\$ 24.941,81	R\$ 4.433,53	R\$ 1.887,45	R\$ -
Mês 6	Outono (ciclo de 45 dias)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.941,81	R\$ 4.433,53	R\$ -	R\$ -
Mês 7	Inverno (ciclo de 45 dias)	R\$ 75.498,13	R\$ -	R\$ 3.296,90	R\$ 24.941,81	R\$ 4.433,53	R\$ 1.887,45	R\$ -
Mês 8	Inverno (ciclo de 45 dias)	R\$ 75.498,13	R\$ -	R\$ 3.296,90	R\$ 24.941,81	R\$ 4.433,53	R\$ 1.887,45	R\$ -
Mês 9	Inverno (ciclo de 45 dias)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 24.941,81	R\$ 4.433,53	R\$ -	R\$ -
Mês 10	Primavera (ciclo de 30 dias)	R\$ 75.498,13	R\$ -	R\$ 3.296,90	R\$ 24.941,81	R\$ 4.433,53	R\$ 1.887,45	R\$ -
Mês 11	Primavera (ciclo de 30 dias)	R\$ 75.498,13	R\$ -	R\$ 3.296,90	R\$ 24.941,81	R\$ 4.433,53	R\$ 1.887,45	R\$ -
Mês 12	Primavera (ciclo de 30 dias)	R\$ 75.498,13	R\$ 215.436,97	R\$ 3.296,90	R\$ 24.941,81	R\$ 4.433,53	R\$ 1.887,45	R\$ 26.357,70

Fonte: Os autores.

O ano 10 é atípico com relação ao pagamento do imposto de renda. Como o projeto acaba no fim do ano 10, o pagamento do imposto de renda é realizado no mês 12, Dezembro, e não em março do ano seguinte.

A tabela 32 apresenta o fluxo de caixa final do ano 1 ao 10 no cultivo hidropônico.

Tabela 32 – Fluxo de caixa final do ano 1 ao 10 no cultivo hidropônico para 1 hectare.

	Investimentos Iniciais	Receitas	Valor residual	Custos e despesas por ciclo	Custos e despesas mensais	Impostos e contribuições sobre a folha de pagamento	Funrural	Imposto de Renda	Saldo final do ano
Ano 0	R\$ 1.077.184,87	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	-R\$ 1.077.184,87
Ano 1	R\$ -	R\$ 514.350,00	R\$ -	R\$ 19.050,00	R\$ 172.941,12	R\$ 30.741,12	R\$ 12.858,75	R\$ -	R\$ 278.759,01
Ano 2	R\$ -	R\$ 587.660,88	R\$ -	R\$ 20.247,10	R\$ 183.808,74	R\$ 32.672,89	R\$ 14.691,52	R\$ 13.294,48	R\$ 322.946,14
Ano 3	R\$ -	R\$ 606.125,18	R\$ -	R\$ 21.519,43	R\$ 195.359,28	R\$ 34.726,06	R\$ 15.153,13	R\$ 17.281,58	R\$ 322.085,70
Ano 4	R\$ -	R\$ 625.169,63	R\$ -	R\$ 22.871,71	R\$ 207.635,66	R\$ 36.908,24	R\$ 15.629,24	R\$ 18.297,11	R\$ 323.827,67
Ano 5	R\$ -	R\$ 644.812,46	R\$ -	R\$ 24.308,97	R\$ 220.683,48	R\$ 39.227,56	R\$ 16.120,31	R\$ 19.344,55	R\$ 325.127,60
Ano 6	R\$ -	R\$ 665.072,47	R\$ -	R\$ 25.836,54	R\$ 234.551,23	R\$ 41.692,62	R\$ 16.626,81	R\$ 20.424,91	R\$ 325.940,36
Ano 7	R\$ -	R\$ 685.969,05	R\$ -	R\$ 27.460,11	R\$ 249.290,43	R\$ 44.312,58	R\$ 17.149,23	R\$ 21.539,21	R\$ 326.217,49
Ano 8	R\$ -	R\$ 707.522,20	R\$ -	R\$ 29.185,71	R\$ 264.955,84	R\$ 47.097,18	R\$ 17.688,05	R\$ 22.688,52	R\$ 325.906,89
Ano 9	R\$ -	R\$ 729.752,54	R\$ -	R\$ 31.019,74	R\$ 281.605,67	R\$ 50.056,77	R\$ 18.243,81	R\$ 23.873,95	R\$ 324.952,61
Ano 10	R\$ -	R\$ 752.681,37	R\$ 215.436,97	R\$ 32.969,02	R\$ 299.301,77	R\$ 53.202,34	R\$ 18.817,03	R\$ 51.454,32	R\$ 512.373,87

Fonte: Os autores.

O fluxo de caixa final do projeto no cultivo hidropônico, apresentado na tabela 32, confirma o que foi apresentado na tabela 28 de que ao passar dos anos o saldo final é positivo e crescente.

### 6.2.1 ANÁLISE DE VIABILIDADE NO CULTIVO HIDROPÔNICO

Assim como no cultivo no campo, a taxa mínima de atratividade (TMA) é de 9% no cultivo no campo. A partir do fluxo de caixa apresentado na tabela 32, tem-se uma taxa interna de retorno (TIR) de 27% e um valor presente líquido (VPL) de R\$ 1.042.213,09. O payback descontado considera o valor presente dos fluxos de caixa e corresponde a 4,33 anos. A tabela 33 apresenta o valor presente de cada ano do projeto.

Tabela 33 – Valor presente dos fluxos de caixa do projeto no cultivo hidropônico.

<b>Valor presente</b>	
Ano 1	R\$ 255.742,21
Ano 2	R\$ 271.817,31
Ano 3	R\$ 248.709,26
Ano 4	R\$ 229.407,69
Ano 5	R\$ 211.310,63
Ano 6	R\$ 194.347,59
Ano 7	R\$ 178.452,14
Ano 8	R\$ 163.561,68
Ano 9	R\$ 149.617,21
Ano 10	R\$ 216.432,26

Fonte: Os autores.

Com a TIR de 27% significa que o retorno do projeto é maior que a TMA de 9%. Com o VPL de R\$ 1.042.213,09 significa que o valor presente do projeto não superou o investimento inicial de R\$ 1.077.184,87. Por fim, com o payback de 4,33 anos significa que o investimento inicial é recuperado em mais de 4 anos de projeto.

O Índice Benefício Custo (IBC) do projeto no cultivo hidropônico é de 1,96, com esse valor pode-se calcular o Retorno adicional do investimento (ROIA) que neste caso foi de 7% que se comparado a TMA de 9% é considerado um baixo/médio retorno de investimento.

## 6.2.2 METODOLOGIA MULTIÍNDICES NO CULTIVO HIDROPÔNICO

O indicador TMA/TIR no cultivo hidropônico é de 0,33 baixo/médio risco. O indicador payback/n é de 0,43 indicando um médio risco. Para calcular o grau de comprometimento da receita (GCR) do projeto, foi preciso calcular o GCR de cada ano como apresentado na tabela 34.

Tabela 34 – Grau de comprometimento da receita no cultivo hidropônico.

	<b>Custos e despesas mensais</b>	<b>Impostos e contribuições sobre a folha de pagamento</b>	<b>GCR</b>
<b>Ano 1</b>	R\$ 172.941,12	R\$ 30.741,12	0,396
<b>Ano 2</b>	R\$ 183.808,74	R\$ 32.672,89	0,368
<b>Ano 3</b>	R\$ 195.359,28	R\$ 34.726,06	0,380
<b>Ano 4</b>	R\$ 207.635,66	R\$ 36.908,24	0,391
<b>Ano 5</b>	R\$ 220.683,48	R\$ 39.227,56	0,403
<b>Ano 6</b>	R\$ 234.551,23	R\$ 41.692,62	0,415
<b>Ano 7</b>	R\$ 249.290,43	R\$ 44.312,58	0,428
<b>Ano 8</b>	R\$ 264.955,84	R\$ 47.097,18	0,441
<b>Ano 9</b>	R\$ 281.605,67	R\$ 50.056,77	0,454
<b>Ano 10</b>	R\$ 299.301,77	R\$ 53.202,34	0,468
<b>GCR médio</b>			<b>0,414</b>

Fonte: Os autores.

Assim como no campo, foi considerado para o cálculo do GCR como custos e despesas fixas os custos e despesas mensais e os impostos e contribuições sobre a folha de pagamento, resultando em um GCR de 0,414. Esse resultado indica um médio grau de risco.

Para mensurar o risco gestão, assim como no campo, no cultivo hidropônico foi baseado no modelo utilizado por Oliveira *et al.*, (2015) (influência dos aspectos econômicos, industriais, produtivos, comerciais e estratégicos na administração, no financeiro e na produção). O quadro 6 apresenta o risco gestão do cultivo de alface crespa no cultivo hidropônico.

Quadro 6 – Risco gestão no cultivo hidropônico.

Áreas	Administrativo	Financeiro	Produção
Aspectos econômicos	0,3	0,4	0,4
Aspectos industriais	0,3	0,4	0,5
Aspectos produtivos	0,3	0,5	0,6
Aspectos comerciais	0,3	0,5	0,4
Aspectos estratégicos	0,4	0,5	0,4
Média	0,32	0,46	0,46
<b>Média Total</b>	0,41		

Fonte: Os autores.

Os valores foram atribuídos a partir dos resultados das entrevistas realizadas com a empresa AgroX e AgroY.

Os aspectos econômicos têm baixa/média influência na gestão administrativa, porém tem média influência na gestão financeira e média/alta influência na gestão da produção.

Os aspectos industriais têm baixa/média influência na gestão administrativa, porém tem média influência na gestão financeira e na gestão da produção. Os aspectos produtivos têm baixa/média influência na gestão administrativa e média influência na gestão financeira, porém tem média/alta influência na gestão da produção.

Os aspectos comerciais têm baixa/média na gestão administrativa e média influência na gestão financeira e na gestão da produção. Por fim os aspectos estratégicos, que tem baixa/média influência na gestão administrativa e média na gestão financeira e na gestão da produção. Resultando em um risco gestão de 0,41, considerado médio risco.

Assim como no cultivo no campo, o risco negócio é medurado a partir das Cinco Forças de Porter (entrantes, substitutos, fornecedores, clientes, concorrentes) e a análise SWOT (pontos fortes, pontos fracos, oportunidades e ameaças). O quadro 7 apresenta as Cinco Forças de Porter.

Quadro 7 – Cinco Forças de Porter no cultivo hidropônico.

<b>Cinco Forças de Porter</b>	
Entrantes	0,5
Substitutos	0,6

Fornecedores	0,4
Clientes	0,6
Concorrentes	0,5
<b>Média</b>	0,52

Fonte: Os autores.

Os valores atribuídos são baseados nas entrevistas realizadas com a empresa AgroX e AgroY. O risco com entrantes é médio pois mesmo que o cultivo no hidropônico demande um investimento inicial elevado, o preço de venda elevado em comparação com outros métodos de cultivo, é atrativo. Já com relação aos substitutos, o risco é médio/alto pois existem técnicas, como o próprio cultivo no campo, que por terem um preço de venda mais baixo podem influenciar.

O risco com fornecedores é médio pois como a região estudada (São José dos Pinhais/PR) é uma região em que existe diversos tipos de produção, existem também diversos fornecedores. Com relação aos clientes o risco é médio/alto porque a maioria das redes de supermercado já tem produtores fixos para fazer suas compras. Com relação aos concorrentes o risco é médio porque mesmo que sendo poucos produtores com cultivo hidropônico, os que existem na região muitas vezes dominam as áreas de venda. O quadro 8 apresenta a análise SWOT para o cultivo hidropônico de alface crespa.



Quadro 8 – Análise SWOT para o cultivo hidropônico.

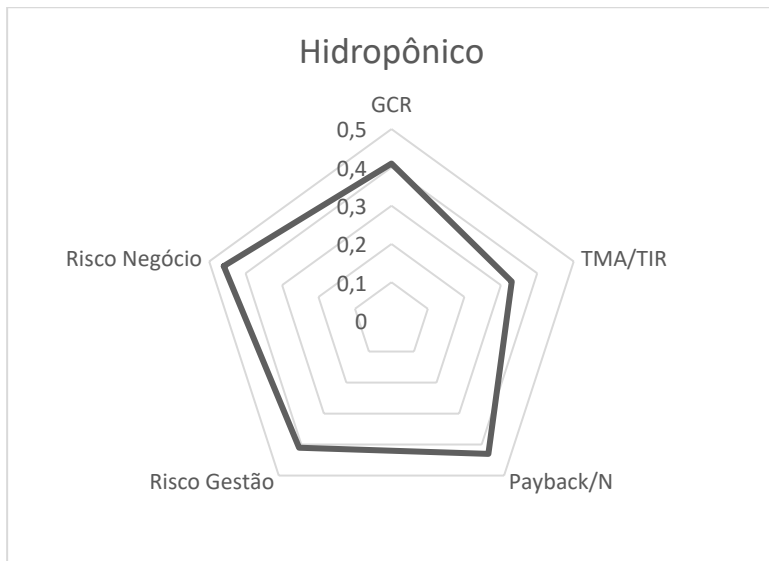
<b>Forças</b>	<b>Fraquezas</b>
Retorno anual elevado (0,2) Fluxo de caixa anual crescente (0,2) Preço de venda elevado (0,2)	Investimento inicial elevado (0,8) Elevados custos e despesas mensais (0,6)
<b>Oportunidades</b>	<b>Ameaças</b>
Preocupação da população com a saúde e bem-estar (0,2) Alface crespa está entre a mais consumida entre as alfaces (0,2)	Concorrentes já estabelecidos na região (0,5) Possíveis entrantes (0,5) Produtos substitutos (0,6)
<b>Média</b>	<b>0,4</b>

Fonte: Os autores.

A análise SWOT também foi realizada a partir das informações fornecidas pela empresa AgroX e AgroY. Para mensurar o risco, quanto menor o valor, melhor é o indicador. O resultado foi um risco de 0,4 considerado médio.

Risco negócio é a média das Cinco Forças de Porter (0,52) com a análise SWOT (0,5), resultando em um risco negócio de 0,46, considerado um risco médio. O gráfico 6 corresponde ao gráfico radar dos riscos do projeto segundo a metodologia multiíndices no cultivo hidropônico.

Gráfico 6 – Gráfico radar do cultivo hidropônico.



Fonte: Os autores.

É aparente a diferença entre a área interna do gráfico radar do cultivo hidropônico com relação ao cultivo no campo (gráfico 1). A área interna do gráfico radar do cultivo hidropônico é maior que a área interna do gráfico radar do cultivo no campo, o que significa que de forma geral, os indicadores de risco são maiores no cultivo hidropônico. O quadro 9 apresenta um resumo do risco/retorno do projeto no cultivo hidropônico de alface crespa.

Quadro 9 – Risco/retorno do projeto no cultivo hidropônico de alface crespa.

		Baixo	Baixo/Médio	Médio	Médio/Alto	Alto
Indicadores	Índice	0 a 0,2	0,2 a 0,4	0,4 a 0,6	0,6 a 0,8	0,8 a 1,0
ROIA			X			
TMA/TIR	0,33		X			
PAYBACK/N	0,43			X		
GCR	0,41			X		
Risco gestão	0,41			X		
Risco negócio	0,46			X		

Fonte: Os autores.

O ROIA como é em porcentagem (7%), não se enquadra na classificação da metodologia multiíndices, sendo classificado como baixo, baixo/médio, médio, médio/alto ou alto em comparação com a TMA do projeto (9%), no caso do cultivo no hidropônico, o ROIA é considerado baixo/médio. Com relação aos demais indicadores de risco, um é baixo/médio (TMA/TIR) e os outros quatro são médios (payback/n, GCR, risco gestão, risco negócio).

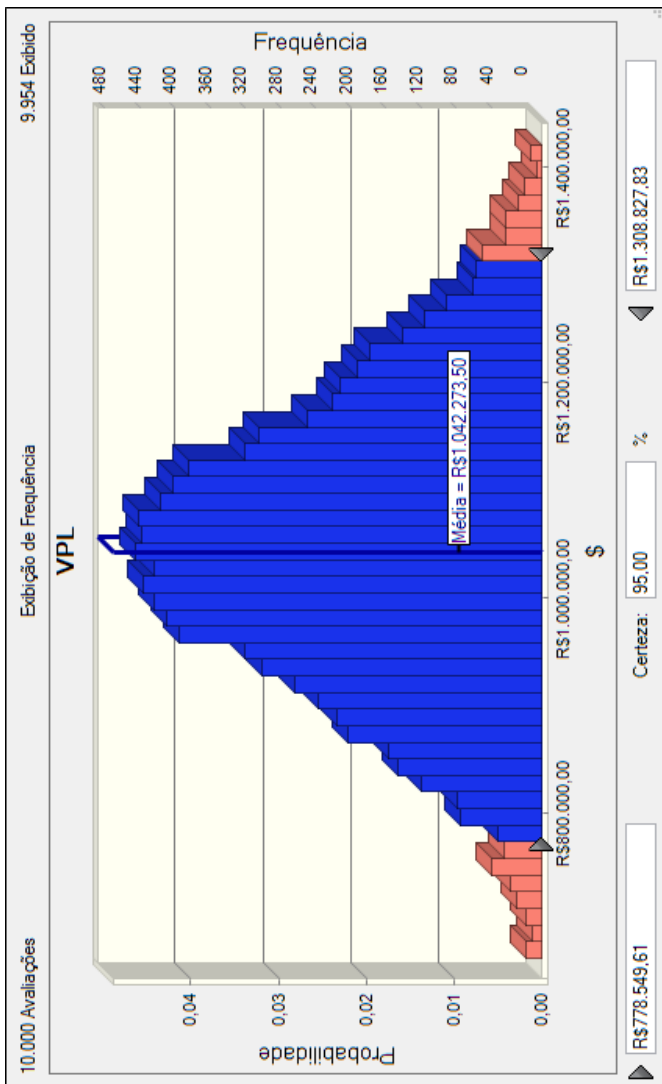
### 6.2.3 SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO PARA O CULTIVO HIDROPÔNICO

A simulação de Monte Carlo, a partir da geração de número aleatórios e probabilidade, constrói cenários considerando essas variações. No presente livro foi considerado como variável a receita, com variabilidade de

25%, pois o preço de venda varia de R\$ 0,68 a R\$ 1,13, e como o preço estipulado foi de R\$ 0,90 a variação é de 25% para mais ou para menos.

Assim como no campo foi considerado, a partir das entrevistas realizadas, uma variação de 10% para mais e para menos dos custos e despesas mensais. O programa utilizado para realizar a simulação foi o Crystall Ball, que após instalado, se torna um suplemento do excel. A distribuição dos dados foi triangular, com o estabelecimento de mínimo e máximo. Com 10.000 interações e um intervalo de confiança de 95%, resultado no gráfico 7, que apresenta os valores para o VPL.

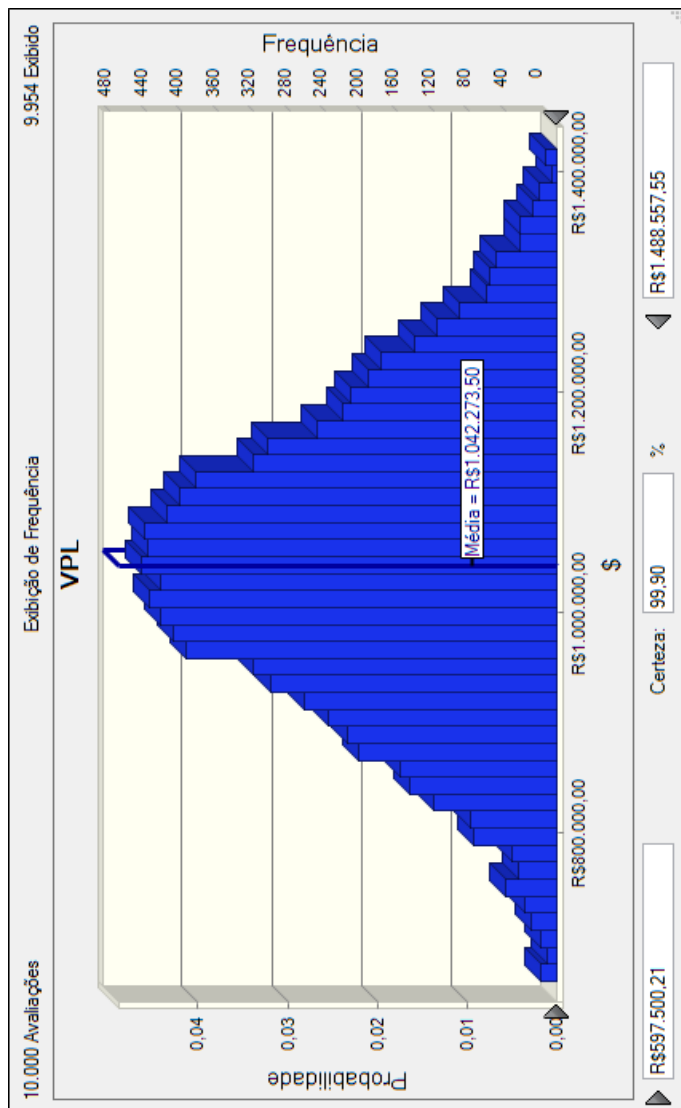
Gráfico 7 – Simulação de Monte Carlo no cultivo hidropônico para o VPL com 95% de confiança



Fonte: Os autores.

A partir do gráfico apresentado, pode-se perceber que os resultados obtidos com a simulação, com 95% de confiança, que o VPL fica entre R\$ 778.549,61 e R\$ 1.308.827,83 e com média de R\$ 1.042.273,50. Os valores estão próximos ao que fora calculado e apresentado anteriormente, cujo valor do VPL era de R\$ 1.042.213,09, validando os estudos apresentados. O gráfico 8 apresenta os valores para a 99,9% de confiança.

Gráfico 8 – Simulação de Monte Carlo no cultivo hidropônico para o VPL com 99,9% de confiança.

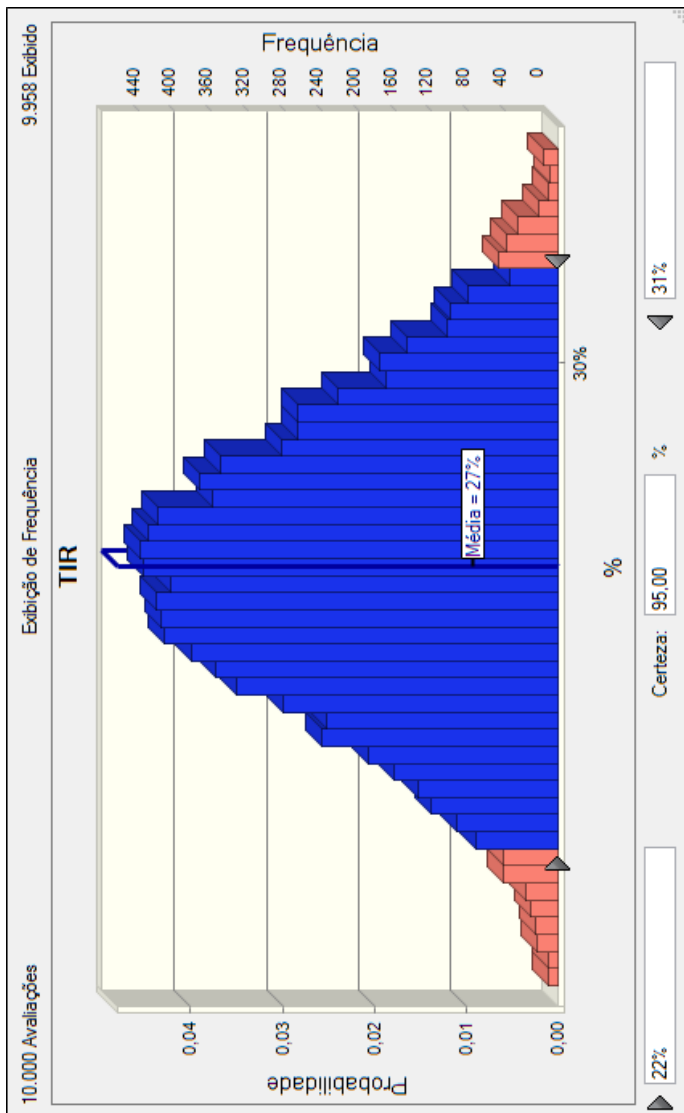


Fonte: Os autores.

A partir do gráfico 3, pode-se perceber que a probabilidade do VPL ser maior que zero é de 99,9%, visto que os valores de mínimo e máximo para esta variável são de R\$ 597.500,21 e R\$ 1.488.577,55. O gráfico 9 apresenta a aplicação da simulação de Monte Carlo para a TIR.



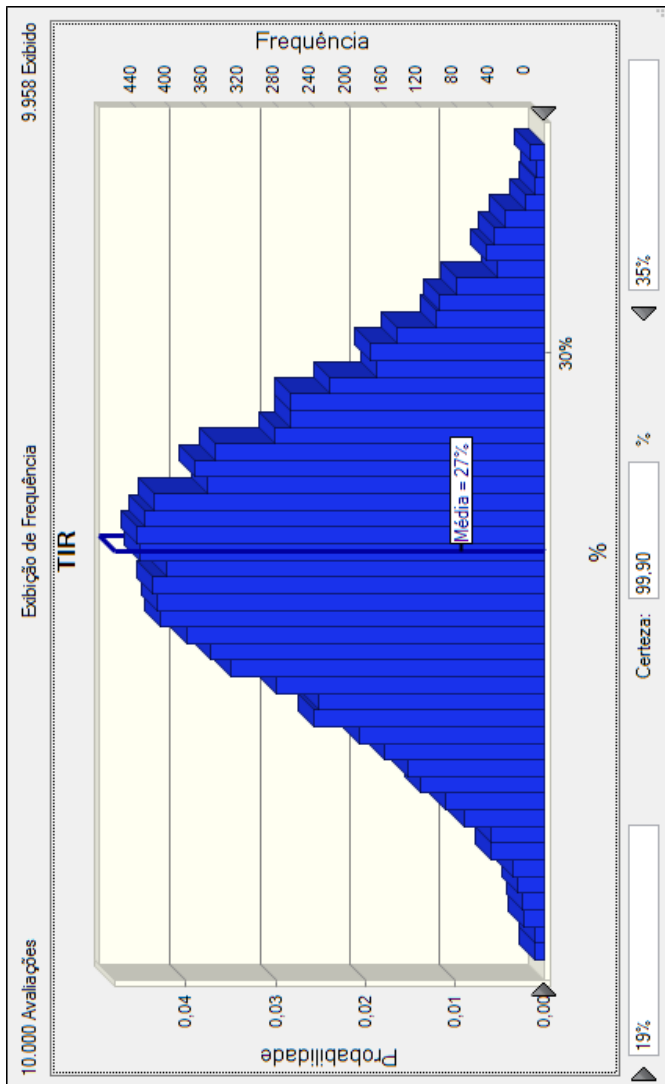
Gráfico 9 – Simulação de Monte Carlo no cultivo hidropônico para a TIR com 95% de confiança.



Fonte: Os autores.

A partir do gráfico apresentado, pode-se perceber que os resultados obtidos com a simulação, com 95% de confiança, que o TIR fica entre 22% e 31% e com média de 27%. Os valores estão próximos ao que fora calculado e apresentado anteriormente, cujo valor do TIR era de 27%, validando os estudos apresentados. O gráfico 10 apresenta os valores para a 99,9% de confiança.

Gráfico 10 – Simulação de Monte Carlo no cultivo hidropônico para a TIR com 99,9% de confiança.



Fonte: Os autores.

A partir do gráfico 10, pode-se perceber que a probabilidade da TIR ser maior que a TMA é de 99,9%, visto que os valores de mínimo e máximo para esta variável são de 19% e 35%.

## CAPÍTULO 07

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os riscos e retornos foram calculados a partir da metodologia multiíndices. O quadro 10 apresenta uma comparação dos riscos e retornos dos dois modelos de cultivo de alface crespa.

Quadro 10 – Comparação entre os riscos e retornos dos dois modelos de cultivo.

Quadro Comparativo		
	Cultivo campo	Cultivo hidropônico
ROIA	16,69%	7%
TMA/TIR	0,12	0,33
PAYBACK/N	0,15	0,43
RISCO GESTÃO	0,45	0,41
RISCO NEGÓCIO	0,59	0,46
GCR	0,61	0,41

Fonte: Os autores.

A partir do quadro apresentado pode-se perceber que o retorno sobre o investimento adicional (ROIA) no campo é maior do que no cultivo hidropônico. Com relação aos riscos, existem três que são maiores no campo (risco gestão, risco negócio e GCR) e dois que são maiores no cultivo hidropônico (TMA/TIR, payback/N).

O quadro 11 apresenta a comparação financeira entre o cultivo no campo e o cultivo hidropônico de alface crespa.

Quadro 11 – Comparativo financeiro do cultivo no campo e cultivo hidropônico.

Quadro Comparativo		
	Cultivo campo	Cultivo hidropônico
TMA	9%	9%
TIR	73%	27%
VPL	R\$ 66.278,68	R\$ 1.042.213,09
PAYBACK DESCONTADO	1,53	4,33

Fonte: Os autores.

Com o quadro apresentado pode-se perceber, que para uma taxa mínima de atratividade (TMA) igual (9%) para ambos os cultivos, a taxa interna de retorno (TIR) é maior no campo (73%) do que no cultivo hidropônico (27%). Se esse dado fosse analisado isoladamente, poder-se-ia dizer que o cultivo no campo é mais vantajoso, porém existe outros indicadores.

A TIR do campo é maior também porque seu payback descontado é de 1,53 anos em comparação ao cultivo hidropônico que é de 4,33, ou seja, o investimento inicial do projeto é recuperado mais rapidamente no campo. Porém isso deve-se ao fato de que o investimento inicial no campo

é inferior (R\$ 18.000,00) ao cultivo hidropônico (R\$ 1.077.184,87).

Com o valor presente líquido pode-se concluir que os saldos anuais são maiores no cultivo hidropônico (VPL de R\$ 1.042.213,09) do que no campo (VPL de R\$ 66.278,68).

Com os dados apresentados até o momento, aparentemente o cultivo no campo parece mais vantajoso pois possui menos riscos, uma recuperação do investimento inicial mais rápida.

Porém, analisando os fluxos de caixa apresentados ao longo da pesquisa, percebe-se que o saldo anual no campo é inferior ao cultivo hidropônico. Também ao longo dos 10 anos de projeto o saldo anual tende a cair no campo, já no cultivo hidropônico além de ter um saldo anual maior ele é crescente ao longo dos 10 anos de projeto.

Assim, percebe-se que atualmente os dois modelos são viáveis na região, porém da projeção dos 10 anos apresentada, demonstra que a viabilidade do cultivo no campo tende a cair, pois mesmo tendo um retorno rápido, sua receita para 1 hectare é inferior a outros métodos como o cultivo hidropônico para a mesma área. Para o campo conseguir a mesma receita que o cultivo hidropônico, precisaria de mais terras, o que, como citado anteriormente, está em falta.

Os riscos apresentados pela metodologia multiíndices para o cultivo hidropônico são pelo menos baixo/médios, porém mesmo um valor inferior ao campo, a taxa interna de retorno (TIR) é maior do que a taxa mínima de atratividade (TMA), confirmando a vantagem do cultivo hidropônico.



## REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, Alexandre. **Finanças Corporativas e valor**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

ASSAF NETO, Alexandre; LIMA, Fabiano Guasti; ARAÚJO, Adriana Maria Procópio de. Uma proposta metodológica para o cálculo do custo de capital no Brasil. **R.Adm**, São Paulo, v. 43, n.1, p. 1-27, jan./fev./mar 2008.

BARBOSA, André Luiz Nunes *et al.*, Competitividade e viabilidade econômica: uma análise entre sistemas de produção de dendê em Tailândia/Pará. **Custos e @gronegocio Online**, v. 11, n. 1, p. 2-22, 2015

BORGES, Reginaldo; DAL'SOTTO, Tiago Cardoso. Análise econômico-financeira de um sistema de cultivo hidropônico. **Custos e @gronegocio Online**, v. 12, n. 3, p. 217-239, 2016.

BRANDÃO, Antônio Salazar P. Conquistas e desafios do agronegócio brasileiro. **Revista de Política Agrícola**. n.1, p. 117- 118, jan./fev./mar.2006.

BRITTO JÚNIOR, Álvaro Francisco de; FERES JÚNIOS, Nazir. A utilização da técnica da entrevista em trabalhos científicos. **Evidência**, Araxá, v.7, n.7, p. 237-250, 2011.

BRITTO, L. T. de L *et al.*, Avaliação da qualidade das águas de açudes nos municípios de Petrolina e Ouricuri, PE e Canudos e Uauá, BA: estudo de caso. In: 5º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva, 11, 2005, Teresina, PI, **Publicações Embrapa**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/155851/avaliacao-da-qualidade-das-aguas-de-acudes-nos-municipios-de-petrolina-e-ouricuri-pe-e-canudos-e-uaua-ba-estudo-de-caso>>. Acesso em: 17 mar. 2018.

CALADO, Aldo Leonardo Cunha *et al.* Custos e Formação de Preços no Agronegócio. **Revista de Administração FACES Journal**, v. 6, n. 1, p. 52-61, 2007.

**Características das hortaliças.** EMBRAPA Hortaliças. Portal da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em:

<[http://www.cnph.embrapa.br/hortalicasnaweb/hortalicas\\_ao\\_salada.html](http://www.cnph.embrapa.br/hortalicasnaweb/hortalicas_ao_salada.html)>. Acesso em: 23 ago. 2017.

CASAROTTO FILHO, Nelson; KOPITTKKE, Bruno Hartmut. **Análise de Investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial.** 11 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CASTRO, Javier Gutiérrez; BAIDYA, Tara Keshar Nanda; AIUBE, Fernando Antonio Lucena. Métodos de apreçamento de opções americanas e determinação da curva de gatilho através da simulação de Monte Carlo. **Pesqui. Oper. [online]**. v.28, n.3, p.473-490, 2008. ISSN 0101-7438. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-74382008000300005>.

CATAPAN, Anderson *et al.* Electric energy production from swine deject: Analysis of financial feasibility with the use of Monte Carlo Simulation for the implantation of bio-digester in Brazil. **Bulgarian Journal of Agricultural Science**, v. 21, n. 2, p. 257–260, 2015.

**Classificação das estações.** Estações do Ano. Disponível em: <[http://www.simepar.br/site/internas/conteudo/meteorologia/estacoes\\_ano.shtml](http://www.simepar.br/site/internas/conteudo/meteorologia/estacoes_ano.shtml)>. Acesso em: 09 mar. 2018.

**Classificação das hortaliças.** EMBRAPA Hortaliças. Portal da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <<http://www.cnph.embrapa.br/hortalicasnaweb/index.html>>. Acesso em: 23 ago. 2017.

CONTINI, Elisio *et al.* Projeções do agronegócio no Brasil e no Mundo. **Revista de Política Agrícola**. n.1, p. 45-56, jan./fev./mar.2006.

Contribuição FGTS. Lei 5.107/1996. Disponível em: <<http://www.normaslegais.com.br/legislacao/tributario/l5107.htm>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

**Contribuição INSS.** Portal INSS. Disponível em: <<https://www.inss.gov.br/servicos-do-inss/calculo-da-guia-da-previdencia-social-gps/forma-de-pagar-e-codigos-de-pagamento-contribuinte-individualfacultativo/>>. Acesso em: 29 abr. 2018.

**Cultivo Hidropônico.** Ideias de Negócio Sebrae. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-hidroponia,02387a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 06 mar. 2018.

**Cultivo Hidropônico.** Ideias de Negócio Sebrae. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-hidroponia,02387a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 29 ago. 2017.

**Cultivo de alface no campo.** Alface: saiba como cultivar hortaliças para colher bons negócios. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/alface-saiba-como-cultivar-hortalicas-para-colher-bons-negocios,4cb23ca91d027410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 07 mar. 2018.

DOMENICO, Daniela Di *et al.* Viabilidade da cultura de soja orgânica versus soja convencional em uma pequena

propriedade rural. **Custos e @gronegocio Online**, v. 11, n. 2, p. 229-248, 2015.

FIGUEIREDO, Sandra; CAGGIANO, Paulo Cesar. **Controladoria: teoria e prática**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

**Fundo de investimento.** Banco do Brasil. Disponível em: <<http://www37.bb.com.br/portallbb/tabelaRentabilidade/rentabilidade/gfi7,802,9085,9089,6.bbx?tipo=1&nivel=500>>. Acesso em: 13 abr. 2018.

**Fundo de investimento.** Bradesco. Disponível em: <<https://banco.bradesco/html/classic/produtos-servicos/investimentos/fundos/tabela-de-rentabilidade.shtm>>. Acesso em: 13 abr. 2018.

**Fundo de investimento.** Caixa Econômica Federal. Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/fundos-investimento/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 13 abr. 2018.

**Fundo de investimento.** Itaú. Disponível em: <<https://www.itau.com.br/investimentos-previdencia/fundos/rentabilidade/>>. Acesso em: 13 abr. 2018.

**Fundo de investimento.** Santander. Disponível em: <<https://www.santander.com.br/portal/pam/script/rentabilidade/RentabilidadeFundosAsset.do?codSegMercado=23>>. Acesso em: 13 abr. 2018.

**Fundo de investimento.** Taxa do imposto de renda. Disponível em: <<http://idg.receita.fazenda.gov.br/acesso-rapido/tributos/irpf-imposto-de-renda-pessoa-fisica>>. Acesso em: 13 abr. 2018.

**Funrural.** Receita Federal. Disponível em: <<https://idg.receita.fazenda.gov.br/interface/lista-de-servicos/pagamentos-e-parcelamentos/parcelamentos-especiais/programa-de-regularizacao-tributaria-rural>>

pr/programa-de-regularizacao-tributaria-rural-prr>. Acesso em: 04 abr. 2018.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de administração financeira**. 12 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

GOMES, Tamara Maria *et al.* Aplicação de CO<sub>2</sub> via água de irrigação na cultura da alface. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.2, p. 316-319, 2005.

GRECA, Felipe Medeiros *et al.* Analysis of an investment project to minimize the breaks of stock with the use of multi-index methodology and Monte Carlo Simulation. **Revista GEINTEC: Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 4, n. 3, p. 1092-1107, 2014.

GUALBERTO, Ronan; OLIVEIRA, Paulo Sérgio R de; GUIMARAES, Alexandre de M. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de alface do grupo crespa em cultivo hidropônico. **Hortic. Bras. [online]**, v.27, n.1, p.7-11, 2009. ISSN 0102-0536.

**Imposto de renda**. Receita Federal. Disponível em: <<http://idg.receita.fazenda.gov.br/interface/cidadao/irpf>>. Acesso em: 04 abr. 2018.

**Imposto de renda obrigação**. Receita Federal. Disponível em: <<http://idg.receita.fazenda.gov.br/interface/cidadao/irpf/2018/apresentacao/obligatoriedade>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

**Inflação**. Histórico IPCA. Disponível em: <[https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc\\_ipca/defaultseriesHist.shtm](https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc_ipca/defaultseriesHist.shtm)>. Acesso em: 03 abr. 2018.

LEMES JÚNIOR, Antônio Barbosa; CHEROBIM, Ana Paula MussiSzabo; RIGO, Cláudio Miessa. **Fundamentos de Finanças empresariais: técnicas e práticas essenciais**. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2015

LEMES JÚNIOR, Antônio Barbosa; RIGO, Cláudio Miessa; CHEROBIM, Ana Paula MussiSzabo. **Administração Financeira: princípios, fundamentos e práticas financeiras**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MALDONADE, Iriani Rodrigues; MATTOS, Leonora Mansur; MORETTI, Celso Luís. **Manual de boas práticas na produção de Alface**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2014, 44p. ISSN 1415-2312.

MARRA, Renner *et al.* Papel da Embrapa no Desenvolvimento do Agronegócio. **Revista de Economia e Agronegócio**. v.11, n.1, p. 73-114, 2013.

MOURA, Carlos Roberto Weide *et al.* Coeficiente de cultura da alface hidropônica baseado no conceito de graus-dia. **Rev. Ceres [online]**, v.57, n.2, p. 224-233, 2010. ISSN 0034-737X.

NOVAES, Amilton Luiz *et al.* Análise dos fatores críticos de sucesso do agronegócio brasileiro. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. **Anais Eletrônicos**, Campo Grande, 2009.

OGATA, Cristiane Rosa Diniz *et al.* Projeto de Investimento Para Automação no Brasil: Uma Análise Com a Utilização da Metodologia Multi-Índices e da Simulação de Monte Carlo. **Espacios (Caracas)**, v. 35, n. 5, p. 1-14, 2014.

OLIVEIRA, Adriana Barbosa; LACHOWSKI, Daiana Cristina; LEAL, Diego Roberto; CATAPAN, Anderson; MARTINS, Paulo Fernando; BENNER, Luiz Carlos; CARDOSO, Antonio. Cultivo do Tomate Pomodoro em Estufa Agrícola: Uma Análise da Viabilidade Financeira Por Meio da Metodologia Multi-Índices. **Custos e @gronegócio Online**, v. 11, p. 126-154, 2015.

OLIVEIRA, Antonio Carlos Baião de *et al.* Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico. **Acta Scientiarum Agronomy**. v. 26, n. 2, p. 211-217, 2004.

OLIVEIRA, Ícaro Pedroso de; BELARMINO, Luiz Clovis; BELARMINO, André Jacondino. Viabilidade da produção de morango no sistema semi-hidropônico recirculante. **Custos e @gronegocio Online**, v.13, n. 1, p. 315-332, 2017.

PAULUS, Dalva; MENDES, Angélica Signor. **Cultivo Hidropônico de alface: Manejo e Ambiência**. Sistemas de Produção Agropecuária da UTFPR, Dois Vizinhos, PR, p. 44-60, 2008.

PERON, Amanda Cristina Pasqualini; CATAPAN, Anderson; NASCIMENTO, Décio Estevão. Análise dos custos de produção, expectativas de retorno e riscos da plantação de hortaliças para a merenda escolar no Programa Agricultura Familiar: Estudo de caso no município de Quatro Barras/PR. **Custos e Agronegocio OnLine**, v. 13, p. 96-131, 2017.

RAMOS, Felipe Gerais; KAFFER, Karen Ketlin; CATAPAN, Anderson. Análise da Viabilidade Financeira Para Utilização de Estufas na Produção de Alface Hidropônica: Um Estudo de Caso Com o Uso da Metodologia Multi-Índices. **Revista Panorama Económico**, v. 23, p. 101-118, 2015.

RESENDE, Geraldo Milanez de *et al.* Alface: qual cultivar? **Cultivar HF**, Pelotas, v.13, n. 90, p. 9-11, fev/mar, 2015.

SALA, Fernando Cesar; COSTA, Cyro Paulino da. Retrospectiva e tendência da alfacecultura brasileira. **Hortic. Bras. [online]**, v.30, n.2, p.187-194, 2012. ISSN 0102-0536.

SANTOS, Daniel Ferreira dos *et al.* **Administração do Agronegócio no Brasil**. 1 ed. Curitiba, PR: CRV, 2014.

SANTOS, David Ferreira Lopes *et al.* Viabilidade econômica financeira na produção de cana-de-açúcar em pequenas propriedades rurais. **Custos e @gronegócios Online**, v. 12, n. 4, p. 222-254, 2016.

SARAIVA JÚNIOR, Abraão Freires; TABOSA, Cristiane de Mesquita; COSTA, Reinaldo Pacheco. Simulação de Monte Carlo aplicada à análise econômica de pedido. **Produção**, v. 21, n. 1, p 149-164, jan/mar, 2011.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SOUZA, Alceu; CLEMENTE, Ademir. **Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos, técnicos e aplicações**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SUCHLA, Evelin Gonçalves *et al.*, Financial viability for milkproductionof Dutch and Jersey breeds: Na analysis through Monte Carlo simulation and Sensitivity Analysis. **REBRAE**, v. 9, n. 2, p. 130-148, 2016.

**Valor residual**. Conselho regional de contabilidade. Disponível em:

<[http://www.normaslegais.com.br/legislacao/resolucao/cfc1263\\_2009.htm](http://www.normaslegais.com.br/legislacao/resolucao/cfc1263_2009.htm)>. Acesso em: 10 abr. 2018.

VIEIRA, Sônia. **Como elaborar questionários**. São Paulo: Atlas, 2009.

ZAMBOLIM, Laércio *et al.* **Produção Integrada no Brasil: Agropecuária Sustentável, Alimentos Seguros**. Brasília: Mapa/ACS, 2008.

ZARATE, Néstor Antonio Heredia *et al.*, Produção agroeconômica de três variedades de alface: cultivo com e sem amontoa. **Rev. Ciênc. Agron. [online]**, v. 41, n.4, p. 646-653, 2010. ISSN 1806-6690.



Agência Brasileira ISBN  
ISBN: 978-65-992783-6-5