

# *Viabilidade econômica de curto e longo prazo na implantação do cultivo de alface no sistema hidropônico em Catalão – Goiás*

***Guilherme Abreu de Paula***  
***Marta Cristina Marjotta-Maistro***  
***Adriana Estela Sanjuan Montebello***  
***Renato Alves de Oliveira***  
***Jerônimo Alves dos Santos***

---

**RESUMO:** O cultivo hidropônico de alface possui vantagens em relação ao tradicional, tendo em vista uma maior produção ao longo do ano, devido ao controle do ambiente que oferece sempre um produto de boa qualidade. Este estudo objetivou analisar a viabilidade econômica da implantação do cultivo de alface no sistema hidropônico no município de Catalão, estado de Goiás. Como objetivos específicos, determinaram-se: i) Identificar investimentos iniciais, receitas e custos do projeto de cultivo hidropônico; ii) Elaborar a demonstração de fluxo de caixa para um horizonte de planejamento de 15 anos; e iii) Calcular e analisar indicadores de viabilidade privada econômica do projeto de cultivo hidropônico; e iv) realizar a análise de sensibilidade do sistema de produção como critério de decisão. Definiu-se uma Taxa Mínima de Atratividade de 14,46% ao ano e, para indicadores econômicos, utilizou-se o Valor Presente Líquido [VPL], Taxa Interna de Retorno [TIR], *Payback* descontado, cálculo de margens e ponto de equilíbrio. A estufa foi dimensionada para uma produção anual de 144.000 unidades de alface e para o fluxo de caixa foi considerado uma vida útil de 15 anos do projeto. Os resultados demonstraram um VPL de R\$ 72.057,38, TIR de 30% e o *Payback* descontado em três anos e 10 meses. A análise de sensibilidade mostrou que, mesmo em cenários de redução de demanda, o negócio continuaria lucrativo, e os cálculos das margens e quantidade de equilíbrio indicaram que o produtor tem condições de operar em longo prazo na sua atividade.

---

**Palavras-Chave:** Hidroponia. Análise econômica. Hortaliça.

---

**ABSTRACT:** The hydroponic cultivation of lettuce has advantages over the traditional one, with a view to greater production throughout the year, due to the control of the environment that always offers a good quality product. This study aimed to analyze the economic viability of implementing lettuce cultivation in the hydroponic system in the municipality of Catalão, State of Goiás. As specific objectives, it was determined: i) Identify initial investments, revenues and costs of the hydroponic cultivation project; ii) Prepare the cash flow statement for a 15-year planning horizon; and iii) Calculate and analyze indicators of private economic viability of the hydroponic cultivation project; iv) perform the sensitivity analysis of the production system as a decision criterion. A Minimum Attractiveness Rate of 14.46% per year was defined and, for economic indicators, the Net Present Value [NPV], Internal Rate of Return [IRR], discounted Payback, margin calculation and breakeven point were used. The greenhouse was designed for an annual production of 144,000 units of lettuce and for the cash flow, a useful life of 15 years of the project was considered. The results showed a NPV of R \$ 72,057.38, an IRR of 30% and the Payback discounted in three years and 10 months. The sensitivity analysis showed that even in scenarios of demand reduction, the business would remain profitable, and the calculations of margins and balance amount indicated that the producer is able to operate in the long term in his activity.

---

**Keywords:** Hydroponics. Economic analysis. Vegetables.

Recebido em: 17/09/2019  
Aprovado em: 07/03/2020  
Sistema de Avaliação: Double Blind Review  
Editora Científica: Maria Aparecida de Souza Melo

## 1 INTRODUÇÃO

O consumo de hortaliças vem apresentando aumento, tanto pelo crescimento continuado da população, quanto pela tendência da busca de hábitos alimentares mais saudáveis por parte do consumidor, o que torna inevitável o aumento da produção. O consumidor tem se tornado cada vez mais exigente, o que gera a necessidade de produção em termos quantitativos e qualitativos, e mantém o seu fornecimento ao longo do ano todo (OHSE *et al.*, 2001).

A alface (*Lactuca sativa L.*) pertence ao conjunto de hortaliças folhosas mais comercializadas no Brasil, além de apresentar importância comercial no mundo. No Brasil, a hortaliça destaca-se por estar entre as mais importantes no que se refere aos aspectos de produção, comercialização e valor nutricional, e por apresentar boa fonte de vitaminas, minerais e fibras. Durante o verão, o cultivo de alface é de baixa produção, o que faz os preços se elevarem nesse período. A hortaliça é então adaptada ao clima ameno com melhor adaptação de cultivo no inverno, estação que atinge maiores produções (DELISTOIANOV, 1997).

A crescente e intensa procura pela alface no mercado faz com que a sua escala produtiva se amplie cada vez mais. Portanto, passam a ser exigidas do produtor melhor qualidade, diversidade e regularidade de produção, especialmente no verão, quando a demanda do produto é maior (LUZ *et al.*, 2008).

O sistema convencional de produção de alface produz um volume variado ao longo do ano, justamente pela variação das características climáticas regionais. A região sul do Brasil, por exemplo, apresenta características desfavoráveis, tanto pelas temperaturas baixas, quanto pelas

precipitações prolongadas, o que diminui o crescimento e danifica a plantação (FERNANDES; MARTINS, 1999).

Por outro lado, o cultivo hidropônico apresenta-se como uma opção tecnológica na produção de hortaliças folhosas como a alface. A hidroponia é definida como uma ciência que promove o crescimento de plantas sem o uso do solo, em meio inerte. Nesse meio, é adicionada uma solução nutritiva contendo os elementos necessários para o crescimento e desenvolvimento do cultivo (RESH, 2012).

Para o cultivo de alface há muitos sistemas de hidroponia e a maioria usa canos de PVC com pequenos orifícios ou calhas grandes que, de vez em quando, são utilizados em conjunto com diferentes substratos, como argila expandida, areia, vermiculita ou lã-de-rocha. No sistema hidropônico, circula uma solução nutritiva na qual a concentração de todos os macronutrientes e micronutrientes é tecnicamente balanceada para prover desenvolvimento efetivo das plantas com perdas mínimas desses nutrientes (HENZ; SUINAGA, 2009).

A principal vantagem do sistema hidropônico é a oferta de produtos de boa qualidade em todas as estações do ano com melhor preço de venda. Além disso, ocorre redução do tempo de cultivo, o que possibilita maior produção em menor área, resultando, assim, na redução do valor de produção, além de garantir melhor sanidade ao produto. A redução da mão de obra, a precocidade de produção, a redução das despesas e a qualidade do produto final são outras vantagens (RESH, 2012).

A alface que é produzida em cultivo hidropônico apresenta vantagens em relação à do sistema convencional, já que suas folhas não são irrigadas, o que reduz a incidência de doenças. Além disso, o cultivo fica sob ambiente protegido e, portanto, não corre

risco de fatores ambientais adversos, tais como geadas, chuvas intensas, ventos fortes, o que leva a uma maior produtividade (LUZ *et al.*, 2008).

Porém, a desvantagem desse sistema em relação ao cultivo convencional diz respeito ao alto investimento inicial e à necessidade de mão de obra especializada para o manejo adequado do sistema. Embora o custo da implantação de um sistema hidropônico seja elevado, em curto prazo, já é possível recuperar o capital investido (COSTA; JUNQUEIRA, 2000).

As desvantagens supramencionadas do sistema devem ser levadas em consideração quando se vai investir nesse sistema hidropônico, bem como deve ser realizado estudo da análise de viabilidade econômica do negócio. Tal análise consiste em verificar se os benefícios superam os custos e quais investimentos são necessários para colocar esse sistema em prática. Quando um investimento possibilita retornos maiores que seus custos, tal empreendimento pode ser considerado viável (REZENDE; OLIVEIRA, 2008).

Sendo assim, o presente trabalho tem como problema de pesquisa investigar, por meio de um estudo de caso, qual é o resultado de um projeto de viabilidade econômica para o cultivo de alface realizado no sistema hidropônico. Os benefícios superam os custos? Quais seriam os resultados dos indicadores para o valor presente líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR) e *payback* descontado? O empreendimento é viável? Gera retorno financeiro?

Para o estudo de caso, foi escolhido o município Catalão-GO, devido ao crescimento do número de estabelecimentos e à quantidade produzida de alface na região. Pois, segundo os dados dos Censos Agropecuários 2006 e 2017, por meio do

sistema SIDRA (2019), estas duas variáveis cresceram durante o período supracitado 69,2% e 173,80%, respectivamente. Dessa forma, há a necessidade de estudos norteadores para incentivar a produção de alface na região com técnicas agrícolas mais eficientes e sustentáveis com destaque para a hidroponia promovendo, dentre outros, menor uso de água e redução de agrotóxicos.

Nesse contexto, o objetivo geral desse trabalho foi analisar a viabilidade econômica da implantação do cultivo de alface no sistema hidropônico no município de Catalão, Estado de Goiás. Como objetivos específicos, determinaram-se: i) identificar investimentos iniciais, receitas e custos do projeto de cultivo hidropônico; ii) Elaborar a demonstração de fluxo de caixa para um horizonte de planejamento de 15 anos; e iii) Calcular e analisar indicadores de viabilidade privada econômica do projeto de cultivo hidropônico; iv) realizar a análise de sensibilidade do sistema de produção como critério de decisão.

Nesta pesquisa, optou-se por fazer uma análise de curto e longo prazo para atestar a consistência e diluição de riscos ao longo do tempo. A análise de curto prazo é necessária para averiguar o possível retorno imediato do investimento e as possíveis estratégias a serem tomadas no processo de produção. No longo prazo, verificaram-se a consistência e a permanência no negócio e, nesse caso, não foram realizados os cálculos inflacionários, pois esta pesquisa partiu do princípio de que todos os preços se ajustarão de forma linear, até porque qualquer projeção inflacionária tenderá por considerações de índices que não atentarão para todas as outras variáveis econômicas.

O presente artigo está estruturado em mais quatro seções além da introdução apresentada. Na seção dois, revisão de literatura, são discutidos trabalhos que já

realizaram estudos de caso sobre a viabilidade econômica das hortaliças e, também, a contribuição do presente trabalho. Na terceira seção, são apresentados o referencial teórico e metodológico da pesquisa. O referencial discute os indicadores utilizados, como são construídos e qual sua importância para a gestão das organizações. A metodologia mostra como estes indicadores foram calculados e analisados com os dados da presente pesquisa. Os resultados e a discussão são apresentados na quarta seção e, a última, aborda as principais considerações finais do trabalho.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Há na literatura estudos que evidenciam a relevância da análise de viabilidade econômica como Boaretto (2005), Rezende *et al.* (2005), Silva *et al.* (2008), Maia *et al.* (2008), Leite *et al.* (2016), Simioni *et al.* (2016), Pedroso, Berlarmino e Berlarmino (2017) e Beazi e Basso (2017).

Analisando a produção de alface crespa em quatro propriedades no estado do Paraná, Boaretto (2005) confirmou viabilidade econômica nos quatro sistemas tecnológicos analisados: sistema a campo aberto VPL de R\$ 67.018,79 e TIR 24,76%; sistema de túnel baixo VPL de R\$ 77.243,46 e TIR 26,28; sistema de estufa no solo VPL de R\$ 70.744,90 e TIR 25,23% e o sistema de hidroponia VPL R\$ 187.534,45 e TIR 34,26%.

A viabilidade econômica das culturas de pimentão, alface, repolho, rabanete e rúcula em cultivo consorciado em Jaboticabal, Estado de São Paulo, no período da primavera-verão foi analisada por Rezende *et al.* (2005). Verificou-se que no cultivo consorciado de pimentão e alface houve maior receita líquida e observaram em

relação aos monocultivos que os cultivos consorciados de duas ou três hortaliças mostraram-se vantajosos economicamente.

Silva *et al.* (2008) verificaram o custo operacional total e a rentabilidade líquida da alface crespa Verônica em monocultura e consorciada com pepino japonês Hokushin em Jaboticabal-SP, observaram um lucro operacional de R\$ 157,33/614,4 m<sup>2</sup> em consórcio, tornando a cultura da alface viável economicamente.

Maia *et al.* (2008) realizaram um experimento numa propriedade em Montes Claros – MG para analisar a viabilidade econômica do consórcio das hortaliças alface e cenoura. Os indicadores apontaram que é economicamente viável conforme o índice de uso da terra de 2,95; renda bruta de R\$ 50681,33; renda líquida R\$ 49286,53; vantagem monetária corrigida R\$ 32578,4; taxa de retorno R\$ 36,34 e índice de lucratividade de 97,25%.

Leite *et al.* (2016) realizaram um estudo de análise de Valor Presente Líquido - VPL, Taxa Interna de Retorno- TIR e *Payback* descontado para o sistema hidropônico da alface em Matão-SP. Com uma taxa de atratividade - TMA de 7%, encontraram um VPL de R\$ 101.862,76, TIR de 30,1% a.a, e retorno do investimento em apenas 4 anos, concluindo alta viabilidade de instalação do projeto.

Simioni *et al.* (2016) avaliaram a viabilidade econômico-financeira da implantação da empresa de hortaliças orgânicas minimamente processadas. Concluíram que o negócio é viável em um cenário projetado otimista obtendo Valor Presente Líquido- VPL positivo com retorno estimado em 15% como taxa mínima e 18% a taxa máxima.

Outro estudo avaliou a viabilidade financeira da exploração do morangueiro em sistema semi-hidropônico recirculante, produzido e comercializado na região de

Pelotas-RS. Os autores do presente estudo Pedroso, Berlarmino e Berlamino (2017) concluíram que é viável financeiramente, pois o VPL foi de R\$ 16.448,99 (para o período de 10 anos); a TIR de 66,88%; a rentabilidade foi de R\$ 1.812,72/ano por estufa de 150 m<sup>2</sup>; e o *Payback* foi de 1,7 anos.

O trabalho de Leite *et al.* (2016) teve por objetivo estudar a viabilidade econômica e financeira da implantação do sistema de hidroponia para produção de alface no regime de agricultura familiar em uma propriedade rural no município de Matão, SP. Os autores afirmam que a hidroponia exige um alto investimento inicial, mas exhibe vantagens para o cultivo de folhosas em relação ao cultivo tradicional na terra. Para realizar o estudo de análise econômica, utilizou-se a análise de Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno-TIR e *Payback* descontado. Com a metodologia aplicada, utilizando uma taxa de atratividade - TMA de 7%, foi possível encontrar um VPL de projeto de R\$ 101.862,76. A TIR apresentou um patamar de 30,1% a.a. Leite *et al.* (2016) concluíram que o retorno do investimento foi encontrado em apenas 4 anos, apresentando alta viabilidade de instalação do projeto.

Beazi e Basso (2017) evidenciaram que o projeto de implantação do cultivo hidropônico e semi-hidropônico em Itaqui – RS é economicamente viável, pois apresentou um retorno do investimento no segundo ano de produção.

O presente trabalho, de forma similar aos encontrados na literatura, também aplica as ferramentas da viabilidade econômica de projetos como forma de verificar se um empreendimento é viável financeiramente. A contribuição do estudo está na aplicação desta ferramenta no município de Catalão-GO, que vem apresentando crescimento do

número de estabelecimentos e da quantidade produzida de alface no município, além do interesse evidente dos produtores em realizar este cultivo conforme supracitado na introdução deste trabalho.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Área do Estudo, Natureza e Fonte de dados

O presente estudo analisou a viabilidade econômica da implementação do cultivo hidropônico de alface no município de Catalão (pelo potencial crescente na demanda pelo produto em estudo), na região sudeste de Goiás, localizada na latitude 18° 9' 57" sul, longitude 47° 56' 47" oeste e à altitude de 835 metros. De acordo com Cardoso, Marcuzzo e Barros (2014), a região apresenta clima tropical, com estação seca no inverno, o que viabiliza o cultivo hidropônico na região. A área total analisada correspondeu à 1.000 m<sup>2</sup>, local em que não era praticado para nenhum fim agrícola. Foram levantadas na região de estudos, no ano de 2017, as informações necessárias à implementação da produção de alface hidropônica, cujas coletas de dados ocorreram por meio de levantamento de preços e quantidades de máquinas, equipamentos e instalações nas empresas fornecedoras desses ativos, para que fosse possível calcular os coeficientes técnicos e, conseqüentemente, os cálculos de viabilidade da produção. Com os dados tratados, foram calculados os indicadores financeiros e feita a análise de sensibilidade.

## 3.2 Cálculo e análise de indicadores de longo prazo

### 3.2.1 Análise de Viabilidade Econômica de Projetos

Para a análise de viabilidade econômica, utilizaram-se os indicadores Valor Presente Líquido [VPL], Taxa Interna de Retorno [TIR] e *Payback* descontado. O VPL resulta da diferença entre o valor presente de entrada do caixa e o valor presente das saídas de caixa assumindo uma determinada taxa de desconto para as avaliações (GITMAN, 2004).

A utilização do VPL ajuda nas decisões de aceitação ou rejeição de um projeto e, caso o VPL seja maior que zero, aceita-se o projeto, indicando que a empresa obterá retorno financeiro maior do que o custo de seu capital (GITMAN, 2010)

$$VPL = -I = \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+j)^t} \quad \text{equação (1),}$$

Em que: I = valor do investimento; n = total de períodos no projeto; FC = fluxo de caixa líquido; t = número de períodos; j = taxa mínima de atratividade.

A TIR é uma taxa de desconto que iguala o valor presente dos fluxos de caixa futuros ao investimento inicial (GROPPELLI; NIKBAKHT 2002). Portanto, a TIR é a taxa que retornaria o fluxo de caixa para zero. Para uma TIR

Se o VPL é positivo, isso indica que o retorno será maior que a TMA e o projeto torna-se viável. Assim, a importância do VPL está em balizar as decisões dos agentes econômicos revelando ser interessante ou desinteressante a aceitação de determinado projeto de investimento. Assim, conforme explicita Mattos e Vasconcellos (1989), supondo-se que um empresário ou um executivo financeiro esteja interessado no lançamento de um novo produto por sua empresa, então, para saber se tal projeto de investimento é exequível, é necessário calcular se sua rentabilidade é aceitável. Portanto, os critérios VPL, TIR e *Payback* são utilizados.

A seguir, apresenta-se a equação 1 para cálculo do Valor Presente Líquido (VPL):

maior que a TMA, indica-se uma rentabilidade maior do que o esperado pelo cálculo da TMA. A seguir, a definição da Taxa Interna de Retorno (TIR) pela equação (2).

$$TIR = j, \text{ tal que } \sum_{i=0}^n \frac{(Bi-Ci)}{(1+j)^t} = 0 \quad \text{equação (2),}$$

Em que: J = taxa de desconto; n = total de períodos do projeto; i = número de períodos; Bi = fluxo de benefícios; Ci = fluxo de custos.

O *Payback* é um método simples de verificar em quanto tempo o investimento inicial será pago. Esse método deve ser considerado como indicador apenas, não podendo ser adotado como prioridade (MOTTA; CALÔBA, 2011). O *Payback*

descontado mede o período de retorno de investimento considerando uma taxa de desconto, a TMA, conforme a equação (3). *Payback* (tempo necessário para se recuperar o investimento no projeto).

$$PBE = k, \text{ tal que } \sum_{i=0}^k \frac{Fi}{(1+j)^i} \geq 0 \text{ e } \sum_{i=0}^{k-1} \frac{Fi}{(1+j)^i} < 0 \quad \text{equação (3),}$$

Em que: k = total de períodos do projeto; Fi = fluxo de caixa no ano i; j = taxa de juros considerada; i = número de períodos.

E por fim, realizou-se a análise de sensibilidade, ou seja, identificaram-se pontos de gargalos (críticos) nos coeficientes que poderiam comprometer o critério de decisão do empreendedor (LAPPONI, 2007). No entanto, será preciso definir as variáveis críticas do sistema de produção e assumir variações positivas e negativas sobre estas variáveis, a partir daí observar o comportamento dos principais indicadores do modelo estabelecido. As variáveis críticas consideradas, neste trabalho, foram a demanda (quantidade vendida), preço e o ponto de equilíbrio.

### 3.2.1.1 Taxa Mínima de Atratividade (TMA)

Segundo Assaf Neto (1992), na seleção de investimento é necessária a definição prévia da taxa de retorno exigida, isto é, a taxa de atratividade econômica do projeto. A taxa de atratividade constitui-se no parâmetro de avaliação dos projetos, isto é, a meta econômica mínima a ser alcançada segundo o autor. Assaf Neto (1992) explica, ainda, que no método do valor presente líquido, a taxa de atratividade é o percentual de desconto dos fluxos de caixa. Sendo o valor presente das entradas menos o das saídas de caixa positivo, há indicação técnica de aceitação do investimento. Em caso contrário, deve ser rejeitado. No método da

taxa interna de retorno, a taxa de atratividade é comparada com o retorno calculado, indicando aceitação quando esta última for, pelo menos, igual à taxa de desconto utilizada.

Para o cálculo da Taxa Mínima de Atratividade (TMA) do presente estudo, considerou-se a compra de títulos do Governo a uma taxa de 5,9% ao ano (BCB, 2018), somada à média histórica do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA de 2006 a 2016 no valor de 5,94% (BCB, 2018). Além disso, foi adicionada uma taxa de risco do empreendimento de 2%, o que resulta em uma TMA de 14,43% ao ano.

## 3.3 Cálculo e análise de indicadores de curto prazo

### 3.3.1 Ponto de Equilíbrio

De acordo com Dutra (2017), o Ponto de Equilíbrio (PE) é o ponto em que a empresa equilibra as Receitas e os Custos, quanto menor for o Custo Fixo, menores serão os volumes de produção (consequentemente as vendas dos produtos) necessários para se obter o PE.

Dessa forma, o ponto de equilíbrio está definido na equação (4):

$$Q_e = \frac{CF}{(P - CVme)} \quad \text{equação (4),}$$

Em que:

$Q_e$  = Quantidade de equilíbrio (ponto de equilíbrio)

CF = Custo Fixo;

P = Preço de venda do produto; e

CVme = é o Custo Variável por unidade produzida (Custo variável médio).

O Ponto de Equilíbrio (PE) é também conhecido como *break even point*. Bruni e Famá (2016) especificam as formas de cálculo do PE. Segundo esses autores, o PE considera uma relação linear entre as Receitas de venda e a quantidade de produto vendido, análise que pode ser feita em curto prazo, pois existem outras variáveis que poderão afetar na oferta e demanda pelo produto ao longo do tempo, mudando assim a perspectiva do resultado desse indicador.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Projeto de cultivo hidropônico

#### 4.1.1 Investimentos

Foi dimensionada uma estufa de 14m x 51m, totalizando 714m<sup>2</sup> de área, estimando-se uma produção média de 12.000 pés de alface por mês. Para este estudo, foi considerada uma produção de 70% e 30% de alface crespa e lisa, respectivamente. Para o cálculo de investimento inicial, foram estimados os custos da estufa (Tabela 1) e das bancadas, equipamentos e demais itens necessários (Tabela 2).

Para o projeto de hidroponia foram dimensionadas quatro bancadas de berçário de 1,45m x 12,0m e vinte bancadas de 1,80m x 12,0m para desenvolvimento, como descrito detalhadamente na Tabela 2.

Tabela 1 – Orçamento para construção de estufa para cultivo hidropônico.

Material Permanente	Vida Útil - média (anos)	Quantidade	Valor total (R\$)
Parte aérea para 14m x 51m s/ filme, c/ mola em oblongo com calha de chuva de alumínio	15	1	14.345,57
Pés metálicos centrais de 5,75m	15	4	800,00
Pés metálicos laterais de 3,80m	15	54	5.022,00
Sistema de cabeamento completo	15	1	2.452,16
Filme plástico Ginegar difusor 52% de 120 micras com 5 camadas, com sistema anti estático (reduz o acúmulo poeira) na metragem de 8,6 x 53m ou 11 x 53m (1 rolo de 5m e 1 rolo de 6m)	15	2	3.281,76
Tela Polysombra preta 35% de 4m x 100m (p/ lateral)	15	2	2.704,00
Aluminet 50% de 7 x 100 m – superior	15	1	5.978,00
Porta de correr, metálica, vedada com tela, de 1,10 x 2,20m	15	1	660,00
<b>Valor Total (R\$)</b>			<b>35.243,49</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 2 – Bancadas, equipamentos e demais itens necessários para o projeto

Material Permanente	Vida Útil - média (anos)	Quantidade	Valor total (R\$)
Perfis TP58 6 m c/ furo 10cm (c/ bolsa)	10	152	3.027,84
Perfis R80 6 m c/ furo 25cm (c/ bolsa)	10	360	12.009,60
Tampões de entrada para perfil TP58	10	81	93,96
Perfil de recolhimento de 1,50m x 19 encaixes TP58	10	4	153,00
Suportes para TP58 (não acompanham parafusos)	10	537	354,42
Tampões para R80	10	185	316,35
Perfil de recolhimento de 1,85m x 9 encaixes R80	10	20	943,50
Suportes para R80 (não acompanham parafusos)	10	905	742,10
Sistema injetor de solução completo	10	261	613,35
Canos em PP especial 50 mm x 6m	10	12	374,52
Canos em PP especial 25 mm x 6m	10	12	222,12
Perfil de bancada barras de 1,45 m (Travessa de cavalete)	10	52	489,35
Perfil de bancada barras de 1,80 m (Travessa de cavalete)	10	180	2.102,76
Pés de bancada de 1,20m (Pés de cavalete)	10	464	3.613,63
Selacalha acrílica	10	8	130,40
Painel elétrico c/ relê, timer, liga-desliga 220V	10	2	1.340,00
Bomba centrífuga 1 H.P monofásica. THEBE (THB13) Sucção: 2” / Recalque: 1½” / Vazão Máxima: 23,9 m³/h	10	2	3.200,00
Peagâmetro digital HM PH 200	10	1	373,00
Condutivímetro digital HM COM 80	10	1	136,00
Kit de soluções de calibração para aparelhos pH 4, pH 7 e condutividade 1413 (500 ml)	10	1	175,00
Venturi 3/4"	10	2	60,00
Registro de esfera (25mm) para bancadas	10	24	120,00
Reservatório 4.000 L para alface	10	2	1864,00
Veículo para transporte de mercadorias	5	1	30.000,00
<b>Valo Total (R\$)</b>			<b>57.170,90</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 3 sumariza os orçamentos anteriormente apresentados, os quais correspondem ao valor do investimento inicial.

Tabela 3 – Estimativa do investimento inicial do projeto de hidroponia

Itens	Valor total (R\$)
Estufa	35.243,49
Bancadas, equipamentos e demais itens	57.170,90
<b>Investimento Inicial (R\$)</b>	<b>92.414,39</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

#### 4.1.2 Receita

Para definir o preço de venda da alface hidropônica foi considerada a média

dos valores pagos no atacado na cidade de Goiânia – GO nos últimos 12 meses de 2018, de acordo com levantamento feito pelo Ceasa (2018).

Dessa forma, definiu-se, de acordo com a média de pesquisa de preço de mercado na região estudada, o valor de R\$ 1,16 como preço de venda unitário do pé de alface. Considerando uma estimativa de produção de 12.000 pés de alface por mês, ou seja, 144.000 pés por ano, espera-se atingir, no projeto de hidroponia, uma receita anual de R\$ 167.040,00.

#### 4.1.3 Custos fixos

Os custos fixos são aqueles que não variam, ou seja, independem da capacidade instalada da empresa. Para este projeto, foram considerados custos fixos aqueles gastos com mão-de-obra e encargos, bem como o arrendamento de terra, imposto sobre a terra, assessoria contábil, despesas administrativas, seguro e gastos com telefone, conforme descrito na Tabela 4, cujos valores estão listados anualmente.

Tabela 4 – Custos fixos.

Itens	Valor total (R\$)
Mão-de-obra e encargos (2 funcionários)	44.032,08
Arrendamento de terra	24.000,00
Impostos sobre a terra	800,00
Assessoria contábil	2.000,00
Despesas administrativas	1.000,00
Seguro	500,00
Telefone	780,00
<b>Custo Fixo Total (R\$)</b>	<b>73.112,08</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

#### 4.1.4. Depreciação

Para os materiais permanentes da estufa, descritos na Tabela 1, foi considerada, em média, uma vida útil de 15 anos (DAL’SOTTO, 2013). Já, para os materiais permanentes da bancada (Tabela 2), considerou-se, em média, a vida útil de 10 anos. Para ambos os estudos, o valor residual<sup>1</sup> foi considerado de 20% do valor total dos investimentos.

Já, para o veículo de transporte de mercadorias, conforme descrito na Tabela 2, foi considerada a depreciação da Receita Federal (2016). Para veículos de carga, o valor de depreciação é de 20% ao ano, o que

correspondeu ao valor de R\$ 6.000,00 ao ano, e ao final da vida útil, um valor residual de R\$ 10.000,00.

#### 4.1.5 Custos variáveis

Os custos variáveis são os valores que se alteram de acordo com as atividades da empresa, e são compostos pelos itens necessários para operacionalização das atividades propostas (GOZZI; PAIXÃO, 2016). Tais custos estão apresentados na Tabela 5, cujos valores estão listados anualmente.

#### 4.1.6 Impostos

A partir da receita esperada para o projeto foi considerada a opção SIMPLES (pela receita esperada o produtor está dentro

<sup>1</sup> Considerou-se como valor residual a venda (no valor de sucata, de acordo com a vida útil) do material permanente de bancada e o material permanente de estufa para único fim do cálculo dos indicadores de análise de viabilidade econômica.

do critério tributário) Nacional (BRASIL, 2006). A alíquota aplicada foi de 4% sobre a receita bruta acumulada no ano.

#### 4.2 Análise do Fluxo de caixa e dos indicadores de Viabilidade

O fluxo de caixa foi definido em torno da vida útil do material utilizado na estufa que é de 15 anos. Como investimento inicial para a implementação do projeto de alface hidropônica foi considerada a utilização de recurso próprio no valor de R\$ 92.414,40.

Após os cálculos, o projeto obteve retorno do capital investido em três anos e 10 meses; o VPL resultou em R\$72.057,38 considerando uma taxa mínima de

atratividade conforme descrito anteriormente em 14,43% ao ano; e a TIR foi de 30% (Tabela 6) em 14,43% ao ano; e a TIR foi de 30% (Tabela 6).

Rover, Oliveira e Nagaoka (2016) também apresentaram retorno do capital investido à produção de alface hidropônica no município de Tijucas, Santa Catarina, onde o VPL e a TIR mostraram-se satisfatórios, com valores iguais a R\$156.765,06 e 53,45%, respectivamente.

O fluxo de caixa foi estruturado em torno da receita conforme descrita anteriormente, a partir da capacidade máxima de produção da estufa, cujo fluxo de caixa detalhado para a vida útil do projeto é apresentado na Tabela 7.

Tabela 5 – Custos variáveis.

Itens	Unidade	Valor total (R\$)
Solução nutritiva HidrogoodFert– sc de 25kg	1	5.112,00
Nitrato de Cálcio sc de 25kg	1	2.052,00
Ferro EDDHA 6% sc 1 kg	1	1.980,00
Espuma fenólica Oasis (caixa c/ 10.350 células)	1	3.816,00
Bandeja para espuma fenólica	1	1.344,00
Semente de alface crespa Vanda peletizada Sakata (pacote com 7.500 sementes)	1	2.240,00
Semente de alface lisa Regina peletizada (pacote com 10.000 sementes)	1	425,00
Embalagem (caixa com 4.000 unidades)	1	12.168,00
Água (anual)	(estimado <sup>2</sup> )	3.600,00
Energia elétrica (anual)	(estimado)	25.200,00
Combustível	(estimado)	4.800,00
<b>Custo Variável Total (R\$)</b>		<b>62.737,00</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 6 – Indicadores econômicos para o cultivo hidropônico.

Valor Presente Líquido (VPL)	Taxa Interna de Retorno (TIR)	Payback descontado
R\$ 72.057,38	30%	3 anos e 10 meses

Fonte: Dados da pesquisa.

<sup>2</sup> Para o cálculo dos custos da água, energia elétrica e combustível foi um valor estimado (aproximado, de acordo com os dados levantados no ano de 2017) dos gastos para a produção de 144 mil pés anuais, nesse caso, estão inseridos possíveis desperdícios e ineficiências, não sendo possível averiguar o valor em quantidade desses itens.

Tabela 7 – Estrutura do fluxo de caixa do cultivo de alface hidropônica (valores em R\$ 1.000)

Período (anos)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Receita (R)	0,00	167,04	167,04	167,04	167,04	167,04	167,04	167,04	167,04	167,04	167,04	167,04	167,04	167,04	167,04	167,04
Receita Residual e Venda <sup>3</sup> (RR&V)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,06	0,00	0,00	0,00	7,05
Custo Fixo (CF)	0,00	73,11	73,11	73,11	73,11	73,11	73,11	73,11	73,11	73,11	73,11	73,11	73,11	73,11	73,11	73,11
Custo Variável (CV)	0,00	62,74	62,74	62,74	62,74	62,74	62,74	62,74	62,74	62,74	62,74	62,74	62,74	62,74	62,74	62,74
Custo Total (CT = CF + CV)	0,00	135,85	135,85	135,85	135,85	135,85	135,85	135,85	135,85	135,85	135,85	135,85	135,85	135,85	135,85	135,85
EBITDA (R+RR&V-CT)	0,00	31,19	31,19	31,19	31,19	31,19	41,19	31,19	31,19	31,19	31,19	46,25	31,19	31,19	31,19	38,24
Depreciação (D)	0,00	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90	7,90
EBIT (EBITDA - D)	0,00	23,29	23,29	23,29	23,29	23,29	33,29	23,29	23,29	23,29	23,29	38,35	23,29	23,29	23,29	30,34
Impostos (IR)	0,00	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	1,33	0,93	0,93	0,93	0,93	1,53	0,93	0,93	0,93	1,21
FCO (EBIT - IR)	0,00	22,36	22,36	22,36	22,36	22,36	31,96	22,36	22,36	22,36	22,36	36,81	22,36	22,36	22,36	29,12
Investimentos (I)	92,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00	55,29	0,00	0,00	0,00	0,00
FCL (FCO - I + D)	-92,41	30,26	30,26	30,26	30,26	30,26	9,86	30,26	30,26	30,26	30,26	-10,58	30,26	30,26	30,26	37,03
FCL Acumulado	-92,41	-62,15	-31,90	-1,64	28,62	58,88	68,74	99,00	129,26	159,52	189,78	179,20	209,46	239,72	269,98	307,01
FCL Descontado	-92,41	27,46	24,91	22,60	20,51	18,61	5,50	15,32	13,90	12,61	11,45	-3,63	9,42	8,55	7,76	8,61
FCL Acumulado Descontado	-92,41	-64,96	-40,05	-17,44	3,07	21,68	27,18	42,50	56,41	69,02	80,47	76,84	86,26	94,81	102,57	111,18

Fonte: Dados da pesquisa, fluxo de caixa baseado em Laponi (2007)

<sup>3</sup> Receita Residual equivale à venda de veículos, materiais permanentes de bancada e materiais permanentes de estufa quando atingem seus valores de sucata.

### 4.3 Análise do Ponto de Equilíbrio e Indicadores

Dado o preço médio, os coeficientes e o volume máximo considerados no projeto, foram calculados os custos médios e as margens de contribuição e lucro (Tabela 8). Observa-se que o custo total por pé de alface ficou em R\$ 0,94, a margem de contribuição, para que a atividade se mantenha no curto prazo, foi de R\$ 0,72. Dessa forma, o

produtor terá uma margem de lucro de 18,67% sobre a atividade, e, de acordo com o *Markup*, a cada R\$ 1,00 investido na atividade ele terá um retorno de, aproximadamente, R\$ 0,23. O ponto de equilíbrio encontrado, ou seja, o mínimo de venda que deverá ser realizado para que o produtor não incorra em prejuízos foi de 100.938 unidade/ano.

Tabela 8 – Indicadores de rentabilidade.

Indicadores	Indicador
Custo Total Médio (R\$)	0,94
Custo Fixo médio (R\$)	0,51
Custo Variável Médio (R\$)	0,44
Preço Médio (R\$)	1,16
Margem de Contribuição* (%)	72,43%
Quantidade de Equilíbrio (un)	100.938
Margem de Lucro sobre Preço de Venda** (%)	18,67%
Markup*** (%)	22,96%

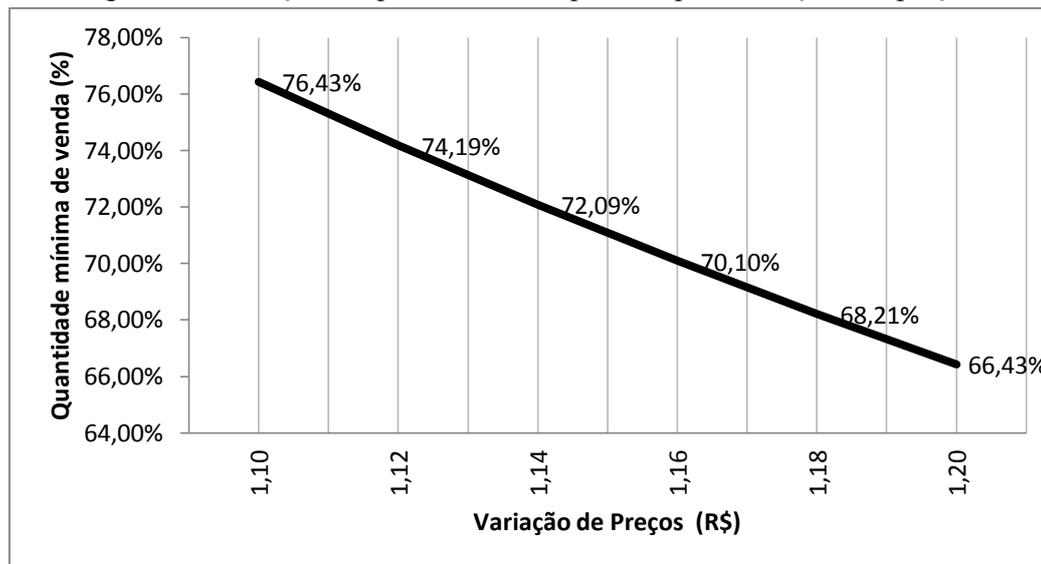
\*A Margem de contribuição é dada pela diferença de preço pelo custo variável médio; \*\* A Margem de lucro é o percentual sobre o preço do produto e \*\*\* O *Markup* é percentual de ganho sobre o custo de produção.

Fonte: Dados da pesquisa.

Na Figura 1, encontram-se as variações da capacidade mínima de venda de pés de alface para cada variação do preço, de maneira que com o aumento do preço do produto é possível aumentar a capacidade ociosa da estufa, o que resulta no aumento também da capacidade de lucratividade da atividade. Ao preço médio observado de R\$ 1,16, o produtor deverá ter um volume de venda de pelo menos 70% do volume total

produzido para que todos os seus custos sejam pagos. Dessa forma, se o produtor (investidor) se atentar na análise de sensibilidade e nos indicadores de custos, ele poderá formular estratégias no seu sistema de produção para evitar possíveis prejuízos no seu empreendimento.

Figura 1 – Variação na quantidade de equilíbrio pela variação dos preços.



Fonte: Dados da Pesquisa

#### 4.4 Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade foi efetuada por meio da redução da demanda do produto e da variação do preço de venda no

mercado, utilizou-se o *software* do Excel para fazer a simulação. Na Tabela 9, são mostrados os resultados da TIR, de acordo com a variação de preço e demanda.

Tabela 9 – Análise de sensibilidade (variação da TIR quando se variam a demanda e o preço).

		Redução da demanda de alface					
		-10%	-8%	-6%	-4%	-2%	0%
Variação Preço (R\$)		129600	132480	135360	138240	141120	144000
	1.10	-7%	0%	6%	11%	15%	20%
	1.12	-1%	5%	10%	15%	19%	23%
	1.14	4%	9%	14%	19%	23%	27%
	1.16	8%	13%	18%	22%	26%	30%
	1.18	12%	17%	21%	25%	29%	33%
	1.20	16%	20%	25%	29%	33%	37%
	1.22	19%	24%	28%	32%	36%	40%

Fonte: Dados da pesquisa.

Como foi considerada a produção máxima de 144.000 pés de alface ao ano, a análise de sensibilidade torna-se uma ferramenta indispensável, tendo em vista a possibilidade de variações da demanda ao

longo do ano. Conforme demonstrado na Tabela 8, mesmo que as vendas reduzirem em 10% e se mantiver o preço, o produtor ainda terá o projeto com retornos positivos, a partir da queda dos preços para R\$ 1,12 e a

redução da demanda em 10% a TIR ficaria abaixo da TMA de 14,4% tornando o projeto inviável. Para que o projeto se torne viável novamente ( $TIR > TMA$ ), torna-se necessário aumentar o preço de venda da alface, observa-se que só será possível reduzi-lo quando a demanda por esse produto aumentar, implicando em economia de escala para o produtor ao produzir em maiores quantidades do seu produto.

## 5 CONCLUSÃO

O estudo foi conduzido pelo cálculo e análise da viabilidade econômica de cultivo de alface no sistema hidropônico, tendo sido possível estipular a receita, depreciação e custos, fundamentando assim uma análise criteriosa do negócio.

O tempo de vida útil do projeto foi concebido para 15 anos para acompanhar o tempo de vida útil do material permanente da estufa, sendo repostado outro material assim que a vida útil dele fosse concluída. No entanto, verificou-se que o tempo de retorno desse projeto foi de, aproximadamente, 4 vezes menor.

Juntamente, foram calculados os indicadores de custos que mostraram margens sobre o preço e custos. O ponto em que se iguala às receitas totais e aos custos totais equivale a, aproximadamente, 70% do total planejado. Dessa forma, o produtor, com o atual nível médio de preço pesquisado, tem uma capacidade ociosa de, aproximadamente, 30%, indicando possibilidades de se manter no projeto em longo prazo, o que reduziria consideravelmente o risco de inviabilizar a atividade.

Isso é comprovado quando se faz a análise de sensibilidade, ou seja, para que o produtor incorresse em retornos negativos os

preços deveriam reduzir mais de 3% com a redução de demanda em 10%.

De acordo com o que foi analisado dentro deste trabalho, é possível inferir que no projeto de implantação de cultivo de alface hidropônico em Catalão – GO os benefícios superam os custos, visto que todos os indicadores financeiros se mostraram favoráveis, o que mostra ser o empreendimento viável e gerará retorno financeiro para o produtor.

E, como perspectiva, espera-se que este estudo contribua com o desenvolvimento de outras pesquisas, as quais culminem na implantação de cultivo hidropônico de alface local em regiões que ainda não se beneficiaram de tal projeto, além de possíveis trabalhos para outras hortaliças na região que adotem os procedimentos e coeficientes técnicos semelhantes. Também, espera-se, como possíveis políticas públicas, adotar incentivos para pequenas propriedades familiares a cultivarem produtos com similaridades de investimentos e retornos para incremento de renda na região e desenvolvimento de agricultura local.

As limitações, neste estudo, estão na demonstração pontual de uma investigação realizada em uma determinada região, o que, talvez, não poderá ser aplicado da mesma forma em outras regiões de estudo. Nesta pesquisa, poderia ser estudada uma produção conjunta com outros sistemas de produção ou fazer comparações entre sistemas de produção com técnicas similares. Além do enriquecimento com outras metodologias mais robustas como a análise de risco, Monte Carlo, estatísticos, não-paramétricos dentre outros.

## REFERÊNCIAS

- ASSAF NETO, A. Os métodos quantitativos de análise de investimentos. *Caderno de Estudos*, São Paulo, n. 6, p. 01-16, Oct. 1992. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-92511992000300001&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-92511992000300001&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 21 Nov. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-92511992000300001>.
- Banco central do Brasil [BCB]. 2018. *Cálculo para taxa de atratividade*. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pt-br#!/home>>. Acesso em: 30 abr. 2018.
- BEAZI, R. A. E BASSO, N. *VIABILIDADE DO CULTIVO HIDROPÔNICO E SEMI-HIDROPÔNICO EM UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO EM ITAQUI – RS*. 2017. Monografia de Conclusão do Curso (Graduação em Agronomia), Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ.
- BOARETTO, L. C. *VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE ALFACE, EM QUATRO SISTEMAS TECNOLÓGICOS: CAMPO ABERTO, TÚNEL BAIXO, ESTUFA E HIDROPÔNICO*. 2005. 104f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Curso de Pós-Graduação em Ciências do Solo. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- BRASIL. *LEI COMPLEMENTAR Nº 123, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2006*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp123.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp123.htm)>, Acesso em: 06 agosto 2019.
- BUNI, A. L.; FAMÁ, R. *Gestão de Custos e formação de preços: com aplicações na* calculadora HP 12c e Excel. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- CARDOSO, M.R.D.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R. Classificação climática de Köppen-Geiger para o estado de Goiás e Distrito Federal. *ACTA Geográfica*, Boa Vista, v.8, n.16,p. 40-55, jan./mar. 2014.
- CARVALHO NETTO, P. M.; SOUZA, J. S. Estudo da viabilidade econômica de um novo negócio do ramo alimentício no Aeroporto Salgado Filho em Porto Alegre. *Revista da Graduação (Online)*, V. 4 N. 2, p. 1-29, 2011.
- Centrais de abastecimento [CEASA]. 2018. *Consulta do preço médio mensal*. Disponível em: <[http://www3.ceasa.gov.br/prohortweb/?page=reports.consulta\\_relatorio\\_preco\\_medio\\_mensal](http://www3.ceasa.gov.br/prohortweb/?page=reports.consulta_relatorio_preco_medio_mensal)>. Acesso em: 30 abr. 2018.
- COSTA, J. S.; JUNQUEIRA, A. M. R. Diagnóstico do cultivo hidropônico de hortaliças na região do Distrito Federal. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 18, n. 1, p. 49-52, mar. 2000.
- DAL’SOTTO, T.C. *Estudo de viabilidade econômica para implantação de um sistema de cultivo hidropônico em uma propriedade rural no oeste do Paraná*. 2013. Monografia de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Medianeira.
- DELISTOIANOV, F. *Produção, teores de nitrato e capacidade de rebrota de cultivares de alface, sob estufa, em hidroponia e solo, no verão e outono*. 1997. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.
- DUTRA, R. G. *Custos: uma abordagem prática*. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

FERNANDES, H. S.; MARTINS, S. R. Cultivo de alface em solo em ambiente protegido. *Informe Agropecuário*. Belo Horizonte-MG, v. 20, n. 200/201, p. 56-63, set./dez. 1999.

GITMAN, L. J. *Princípios de administração financeira*. 10 ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004

GITMAN, L. J. *Princípios de administração financeira*. 12 ed. São Paulo: Pearson, 2010. 775p.

GOZZI, E.M.; PAIXÃO, M.A.S. *Viabilidade econômica de uma horta hidropônica na área urbana da cidade de São Paulo*. Trabalho apresentado para obtenção do título de especialista em Agronegócios 2016.

GROPPELLI, A. A., NIKBAKHT, E. *Administração financeira*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

HENZ, G. P.; SUINAGA, F. *Tipos de alface cultivados no Brasil*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009 (Comunicado Técnico).

LAPPONI, J. C. *Projetos de Investimento na empresa*. Rio de Janeiro. Elsevier, 2007.

LEITE, D.; MIGLIAVACCA, R.A. ; MOREIRA, L. A. ; ALBRECHT, A. J. P. ; FAUSTO, D. A. . Viabilidade econômica da implantação do sistema hidropônico para alface com recursos do PRONAF em Matão-SP. *Revista iPecege*, Piracicaba-SP, v. 2, p. 57-65, 2016.

LUZ, G. L.; MEDEIROS, S. L. P.; MANFRON, P. A.; do AMARAL, A. D.; MÜLLER, L.; TORRES, M. G.; MENTGES, L. A questão do nitrato em alface hidropônica e a saúde humana. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 38, n. 8, p. 2388-2394, nov. 2008.

MAIA, J. T. L. S.; MARTINS, E. R. ; COSTA, C. A. ; GUILHERME, D. O. ; PAULINO, M. A. O. ; BARBOSA, F. S. ; FERRAZ, E. O. ; ALVARENGA, I.C.A. Viabilidade econômica do cultivo de alface e cenoura em sistemas consorciados. *Revista Brasileira de Agroecologia (Online)*, v. 3, p. 65-70, 2008.

MATTOS, A. C. M.; VASCONCELLOS, H. Análise de sensibilidade. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 85-91, Mar. 1989. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75901989000100011&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75901989000100011&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 21 Nov. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-75901989000100011>.

MOTTA, R. R.; CALÔBA, G. M. *Análise de investimentos: tomada de decisão em projetos industriais*. 1. ed. 7. reimpr. São Paulo: Atlas, 2011.

OHSE, S.; DOURADO-NETO, D.; MANFRON, P.A.; dos SANTOS, O. S. Qualidade de cultivares de alface produzidos em hidroponia. *Scientia Agricola*, v.58, n.1, p.181-185, jan./mar. 2001.

PEDROSO, O. Í. ; BELARMINO, L. C. ; BELARMINO, A. J. Viabilidade da produção de morango no sistema semi-hidropônico recirculante. *Custos e Agronegocio On Line*, v. 13, p. 315-332, 2017.

RESH, H. M. *Hydroponic food production: a definitive guidebook for the advanced home gardener and the commercial hydroponic grower*. 7. ed. Califórnia, EUA: Woodbridge, 2012.

REZENDE, B. L. A.; CECÍLIO FILHO, A. B.; MARTINS, M. I. E. G.; COSTA, C. C.; FELTRIM, A. L. Viabilidade econômica das culturas de pimentão, repolho, alface, rabanete e rúcula em cultivo consorciado, na primavera-verão em Jaboticabal, Estado de São Paulo. *Informações Econômicas (Impresso)*, São Paulo, v. 35, n.3, p. 22-37, 2005.

REZENDE, J. L. P. de; OLIVEIRA, A. D. de. *Análise econômica e social de projetos florestais: matemática financeira, formulação de projetos, avaliação de projetos, localização de projetos, análise de custo-benefício*. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, 2008. 386p.

ROVER, S.; OLIVEIRA, J. L. B.; NAGAOKA, M. P. T. Viabilidade econômica da implantação de sistema de cultivo de alface hidropônica. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v. 15, p. 169-179, 2016.

SIDRA, Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2019. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/pnadct/brasil>>. Acesso em: 02 de nov. 2019.

SILVA, G. S.; REZENDE, B.L.A.; CECÍLIO FILHO, A. B.; BARROS JÚNIOR, A. P.; MARTINS, M.I.E.G.; PORTO, D.R.Q.; SILVA, G.S. Viabilidade econômica do cultivo da alface crespa em monocultura e em consórcio com pepino. *Ciência e Agrotecnologia (UFPA)*, v. 32, p. 1516-1523, 2008.

SIMIONI, E. V.; CAMARGO, M.E.; ZANANDREA, G.; BIEGELMEYER, U. H.; MOTTA, M. E. V. *Viabilidade Econômica de Uma Empresa de Hortaliças Minimamente Processadas e Embaladas*. In: 7TH ISTI -

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TECHNOLOGICAL INNOVATION, Aracaju, SE. 2016, p. 364-372.

## **SOBRE OS AUTORES**

### **Guilherme Abreu de Paula**

MBA em Agronegócios pela Universidade de São Paulo. Contato: PaulaGuilhermeA@JohnDeere.com

### **Marta Cristina Marjotta-Maistro**

Doutora em Ciência: Economia Aplicada na Universidade de São Paulo Federal de São Carlos-UFSCar. Contato: marjotta@ufscar.br

### **Adriana Estela Sanjuan Montebello**

Doutora em Ciência: Economia Aplicada na Universidade de São Paulo Federal de São Carlos-UFSCar. Contato: adrianaesm@ufscar.br

### **Renato Alves de Oliveira**

Doutor em Ciência: Economia Aplicada na Universidade de São Paulo Universidade Estadual de Ponta Grossa-UEPG. Contato: natoliveiralves@hotmail.com

### **Jeronimo Alves dos Santos**

Doutor em Ciência: Economia Aplicada na Universidade de São Paulo Federal de São Carlos-UFSCar. Contato: jeronimo@ufscar.br