



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS CAMPUS PALMAS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DO AGRONEGÓCIO**

JAQUELINE RODRIGUES PEREIRA

**ANÁLISE DE CUSTO DE PRODUÇÃO PARA CULTIVO DE AGRIÃO EM
SISTEMA HIDROPÔNICO**

PALMAS - TO

2023



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS CAMPUS PALMAS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DO AGRONEGÓCIO**

JAQUELINE RODRIGUES PEREIRA

**ANÁLISE DE CUSTO DE PRODUÇÃO PARA CULTIVO DE AGRIÃO EM
SISTEMA HIDROPÔNICO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins – Campus Palmas como parte das exigências para a obtenção do título de Tecnólogo em Gestão do Agronegócio.

Orientador: Prof. Me. José Eustáquio Canguçu Leal

PALMAS - TO

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

P436a Pereira, Jaqueline Rodrigues
 ANÁLISE DE CUSTO DE PRODUÇÃO PARA CULTIVO DE
 AGRIÃO EM SISTEMA HIDROPÔNICO / Jaqueline Rodrigues
 Pereira. – Palmas, TO, 2023.
 40 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Gestão do
Agronegócio) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Tocantins, Campus Palmas, Palmas, TO, 2023.

Orientador: Me. José Eustáquio Canguçu Leal

1. Agrião. 2. Hidropônico.. 3. Custo de produção. I. Canguçu Leal,
José Eustáquio. II. Título.

CDD 630

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins
de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a).

JAQUELINE RODRIGUES PEREIRA

**ANÁLISE DE CUSTO DE PRODUÇÃO PARA CULTIVO DE AGRIÃO EM
SISTEMA HIDROPÔNICO
PALMAS - TO.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como
requisito parcial para obtenção do Título de tecnólogo do
Curso Superior de Tecnologia em Gestão do Agronegócio
do Instituto Federal do Tocantins, campus Palmas.

Aprovado em: 27/11/2023

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **JOSE EUSTAQUIO CANGUCU LEAL**
Data: 16/12/2023 11:17:39-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. José Eustáquio Canguçu Leal
Orientador

Documento assinado digitalmente
 **EDVALDO VIEIRA PACHECO SANTANA**
Data: 16/12/2023 06:37:31-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Edvaldo Vieira Pacheco Sant'Ana
1º Membro Avaliador

Documento assinado digitalmente
 **VINICIUS SOUZA RIBEIRO**
Data: 16/12/2023 11:09:55-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Vinicius Souza Ribeiro
2º Membro Avaliador

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, segundamente ao meu pai e minha mãe, minha família e a todos que ajudaram a conquistar esta importantíssima fase da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por me permitir ter saúde e determinação para não desanimar durante o percurso da minha formação e me fortalecer para superar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho.

Aos meus pais João e Santana que são minha referência como pessoa e minha força diária, sempre me apoiando e incentivando nos momentos difíceis.

Ao meu Avô Gonçalo que sempre reza pela minha proteção, aos meus avós in memória Caetano, Maria e Alvenis que foram morar no céu mas que tinham um sonho em me ver formada.

Aos meus irmãos Joaquim, Jacson, João Filho e Jarmeson, por toda parceria, apoio e incentivo.

As minhas pequenas sobrinhas Yasmin, Sofhia, Victória, Kamilla e Helena por serem minha dose de alegria.

As minhas cunhadas e amigos meu muito obrigado por compreenderem a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização dessa conquista.

Aos professores, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

A todos que participaram, direta ou indiretamente durante todo esse percurso, o meu muito obrigado. Somente Gratidão!

RESUMO

O presente Trabalho De Conclusão de Curso teve como objetivo analisar os custos, visando uma compreensão mais abrangente das práticas de cultivo do agrião no sistema hidropônico. Para o embasamento teórico foram abordados na revisão de literatura os temas: Origem, domesticação e classificação do agrião; Cultivo em NFT e fertirrigação; Espaçamento; Tratos culturais e Custos de produção agrícola. Em conclusão, este estudo de caso revelou a importância crítica da análise detalhada do cultivo do agrião em sistema hidropônico, de acordo, uma análise abrangente das variáveis de custos e preços de mercado indicou uma queda significativa na margem de contribuição, com o preço de venda de R\$5,49 equivalente a uma diminuição de R\$1,32 por unidade, destacando a relevância do conhecimento sobre práticas e custos para os produtores.

Palavras chaves: Agrião, Cultivo, Hidropônico.

ABSTRACT

This Course Completion Work aimed to analyze the costs, aiming for a more comprehensive understanding of watercress cultivation practices in the hydroponic system. For the theoretical basis, the following topics were covered in the literature review: Origin, domestication and classification of watercress; Cultivation in NFT and fertigation; Spacing; Cultural treatments and agricultural production costs. In conclusion, this case study revealed the critical importance of detailed analysis of watercress cultivation in a hydroponic system, accordingly, a comprehensive analysis of cost variables and market prices indicated a significant drop in the contribution margin, with the price sales of R\$5.49 equivalent to a decrease of R\$1.32 per unit, highlighting the relevance of knowledge about practices and costs for producers.

Keywords: Watercress, Cultivation, Hydroponic.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Cultivo do agrião.....	19
FIGURA 2 - Fluxograma do cultivo do Agrião.....	27
FIGURA 3 - Bancada Hidroponica.....	27
FIGURA 4 -. Localização da estufa hidropônica - IFTO, Campus Palmas.....	28
FIGURA 5 -Sementes sakata (A) Espuma fenólica (B), mesa de germinação (C)...	28
FIGURA 6 - Bancada com 30 dias.....	29
FIGURA 7 - Quadro de Itens necessários para Bancada Hidropônica.....	31
FIGURA 8 - Quadro de Equipamentos Elétricos e Aparelhos.....	31
FIGURA 9 - Quadro de Insumos.....	31
FIGURA 10 - Quadro do Orçamento total.....	32

LISTA DE TABELAS

QUADRO 1 - Custos diretos.....	33
QUADRO 2 - .Custos diretos /pé de agrião.....	34
QUADRO 3 - Custos indiretos mensais.....	34
QUADRO 4 - Custo indireto/ pé de Agrião.....	35
QUADRO 5 - Custo Total/ pé de agrião.....	35
QUADRO 6 - Margem de contribuição (MC).....	36
QUADRO 7 - Rentabilidade.....	36
QUADRO 8 - Tabela de preços.....	37

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Problematização.....	12
1.2 Justificativa.....	12
1.3 Objetivos.....	12
1.3.1 Objetivo geral.....	12
1.3.2 Objetivo específico.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 Origem, domesticação e classificação do agrião.....	13
2.2 Classificação botânica.....	13
2.3 Sistemas hidropônicos.....	13
2.4 Cultivo em nft.....	14
2.5 Espaçamento.....	17
2.6 Tratos culturais.....	19
2.6.1 Casas de Vegetação.....	20
2.6.2 Micro Clima e ambientes protegidos.....	21
2.7 Custo de produção.....	22
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	25
3.1 Análise do cultivo.....	27
3.2 Análise do custo.....	29
3.2.1 Estimativa de custo.....	29
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	32
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
REFERÊNCIAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

A análise de custo de produção desempenha um papel importante na gestão eficiente de sistemas agrícolas, particularmente em métodos inovadores como a hidroponia. Ao considerar o cultivo de agrião em sistemas hidropônicos, é necessário compreender os custos financeiros que impactam a produção e a prática dessa prática agrícola. A hidroponia, por sua natureza livre de solo, oferece um ambiente controlado que pode otimizar o crescimento das plantas, mas também implica em custos específicos relacionados à infraestrutura, insumos e tecnologia. Nesse contexto, uma análise detalhada dos custos de produção é essencial para orientar agricultores na tomada de decisões informadas e sustentáveis.

No cenário agrícola moderno, a adoção de práticas sustentáveis e eficientes é um imperativo para enfrentar os desafios globais. O cultivo hidropônico é uma técnica inovadora e altamente eficiente de cultivo de plantas que elimina a necessidade de solo como meio de crescimento (CPEA, 2023). No entanto, para garantir a sustentabilidade a longo prazo, é ideal entender a dinâmica dos custos associados a essa técnica.

A estrutura de custos para o cultivo de agrião em sistemas hidropônicos envolve diversos elementos, desde a aquisição de materiais especializados até os custos, “o cultivo hidropônico normalmente exige a aquisição de uma infraestrutura própria, como casa de vegetação, bancadas, canaletas, sistema hidráulico, sistema elétrico etc” (BARRETO; NETO, 2012). Uma análise minuciosa desses componentes permite aos agricultores compreenderem não apenas os custos diretos, mas também os custos indiretos que podem influenciar a rentabilidade do empreendimento.

Essa perspectiva é essencial para criar estratégias de gestão financeira que garantam a eficácia econômica do cultivo de agrião em sistemas hidropônicos. Diante disso, a realização dessa pesquisa teve como motivação uma análise abrangente das variáveis de custos e preços de mercado onde indicou uma queda significativa na margem de contribuição, destacando a importância do conhecimento sobre práticas e custos para os produtores.

1.1 Problemática

A forma de cultivo hidropônico não é uma garantia de qualidade, a falta de planejamento e má administração do cultivo podem resultar nos mesmos problemas que ocorrem nos cultivos convencionais como desbalanço nutricional, uso inadequado de agrotóxico e fertilizantes e perdas em grande escala.

1.2 Justificativa

Através da análise dos custos envolvidos, será possível identificar os principais gastos do cultivo de agricultura em sistema hidropônico. Os resultados obtidos poderão ser úteis para produtores que buscam aumentar sua produção de agricultura de forma mais eficiente e econômica.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Realizar uma análise de custo de produção para o cultivo de agrião em sistema hidropônico, fornecendo informações úteis para produtores que desejam adotar essa técnica de cultivo.

1.3.2 Objetivos específicos

- Fazer uma análise do cultivo do agrião;
- Efetuar cálculo da produção da atividade;
- Analisar resultados do custo do agrião no sistema hidropônico;

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Origem, Domesticação e Classificação Do Agrião

O agrião é nativo da Europa e Ásia Central , tem um sabor ligeiramente apimentado e um equilíbrio interessante de talos crocantes comestíveis e folhas suaves. É uma hortaliça tipo folha, mais rica em ferro que a couve e o espinafre (EMBRAPA,2026). No mercado brasileiro são comercializadas duas espécies de agrião, cultivadas em solo ou em hidroponia. Muito nutritivo, ele se destaca entre as hortaliças como fonte de manganês, fósforo, ferro, zinco e vitaminas A, B1, B2 e C.

2.2 Classificação Botânica

A descrição botânica do agrião, se dá por uma planta pequena, perene, herbácea, que pode atingir até 80 cm de altura; caule tenro, oco, carnoso e nodoso com a parte inferior rastejante na água; folhas de coloração verde escura, partidas em segmentos nas formas arredondadas, ovais, geralmente em grupos de 3 a 7, sendo o terminal frequentemente maior; raízes de dois tipos: a principal fixa a planta e as adventícias, finas e brancas, surgem nas axilas das folhas; flores brancas e pequenas, com quatro pétalas, dispostas em cachos denso, suas sementes ou mudas são produzidas a partir de estacas do caule. FERRI, M. G. MENEZES, 1981.

O agrião (*Nasturtium officinale*) pertence à família das Brassicaceae. As variedades mais conhecidas são: folha larga e folha d'água. Existe ainda o agrião da terra, mais picante, conhecido também por "mastruço". Mais popular por aqui são as variedades chamadas de "agrião de água", sobretudo aquelas que pertencem ao grupo de folhas largas.

2.3 Sistemas Hidropônicos

Os sistemas hidropônicos representam uma abordagem inovadora na prática da agricultura, caracterizada pela ausência de solo como meio de crescimento para as plantas. Nesse método, os nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas são fornecidos diretamente na solução nutritiva, que é administrada de maneira controlada aos sistemas radiculares.

Os sistemas hidropônicos oferecem vantagens significativas, como maior eficiência no uso de recursos hídricos, melhor controle sobre os nutrientes disponíveis para as plantas e a capacidade de otimização das condições ambientais,

resultando em crescimento mais rápido e colheitas mais abundantes. “Dessa forma, a maior produtividade alcançada com as plantas cultivadas hidroponicamente, é de suma importância para o cultivo hidropônico em escala comercial” (BARRETO; NETO, 2012).

Os sistemas hidropônicos são divididos em 2 fases: Germinação e Crescimento Final (HIDROGOOD, 2017). A germinação é feita em placas de espuma fenólica, com 345 células, semeando 1 placa a cada vez. Esta área (aproximadamente 0,2 m², não inclusas no projeto) com as placas de espuma semeadas deve ser mantida sombreada (ou no escuro) por 2 dias e deve ser irrigada somente com água. Depois de 7 dias as placas devem passar a tomar sol, e são levadas para mesa germinativa onde devem continuar a ser irrigadas com água.

Na segunda fase (crescimento final) o tempo aproximado varia de acordo com o tipo de planta. É nele que a planta deve permanecer até completar todo seu ciclo ou até colheita. Após o período de 7 a 15 dias, quando a planta/folha atingir altura suficiente para sobrepor à do perfil, as mudas devem ser passadas diretamente para a bancada de crescimento final.

2.4 Cultivo em NFT

O NFT (Nutrient Film Technique) é uma forma de cultivo hidropônico em que as plantas são cultivadas tendo o seu sistema radicular dentro de um canal ou canaleta (perfis hidropônicos), “onde suas raízes ficam em contato com a solução nutritiva composta com água e nutrientes” (HIDROGOOD, 2022).

NFT é a sigla em inglês para Técnica do Filme de Nutrientes. Neste sistema hidropônico, um filme ou camada de solução nutritiva fica em contato direto com o sistema radicular das plantas. A solução nutritiva é reutilizada. O cultivo em substratos, e o desenvolvimento da cultura é feito em canais de dimensões compatíveis com o cultivo das plantas, de maneira a permitir boa assimilação dos nutrientes pelo sistema radicular (ARAUJO; JUNIOR; LIMA, 2004, p. 60).

No sistema NFT, permite que uma solução nutritiva flua em uma película fina ao longo das raízes das plantas, garantindo um fornecimento constante de nutrientes. As vantagens desse método incluem o uso eficiente de recursos hídricos, uma vez que a solução é recirculada, reduzindo a quantidade total de água necessária. Além disso, o ambiente controlado do NFT permite uma gestão precisa dos nutrientes, pH e temperatura, criando condições ideais para o crescimento das plantas, “fornecendo a elas todos os elementos necessários para crescer e prosperar” (CPEA, 2021. P. 1). Essa técnica é especialmente eficaz para culturas de folhas verdes e minimiza o desperdício de água e nutrientes, enquanto maximiza a absorção pelas plantas, resultando em crescimento rápido e colheitas abundantes.

Apesar de suas vantagens, o sistema NFT apresenta desafios, como a necessidade de monitoramento rigoroso da qualidade da água e dos níveis de nutrientes para evitar problemas de acumulação ou deficiência, “a espessura do fluxo da solução nutritiva que passa através das raízes das plantas deve ser bastante pequeno” (MELLO; SILVA, 2003) a dependência da quantidade constante de energia para manter a solução nutritiva também é uma consideração importante. No entanto, com práticas de manejo adequadas e a implementação de tecnologias de automação, esses desafios podem ser superados. O sistema NFT continua a ser uma escolha popular entre agricultores hidropônicos devido à sua eficiência e potencial para produção sustentável de alimentos.

A fertirrigação é uma técnica agrícola que combina a irrigação e a adubação, permitindo a aplicação de nutrientes diretamente na água de irrigação. Esse método oferece vantagens significativas, uma vez que otimiza a absorção de nutrientes pelas plantas, resultando em um uso mais eficiente dos insumos agrícolas.

A fertirrigação tem potencialidade de apresentar melhores resultados nos solos arenosos do que nos solos mais argilosos, constituindo uma das principais vantagens dessa prática em relação

aos métodos convencionais de adubação, pois são justamente nos solos arenosos que se tem maior exigência nutricional, dada as altas perdas de adubos que são lixiviados, principalmente os nitrogenados. (BORGES; COELHO; FILHO, p 226, 2023).

A tecnologia associada à fertirrigação também possibilita a automação do processo, "ela faz parte de uma das vertentes da Agricultura Digital, também chamada Agricultura 5.0, baseada em uma agricultura mais conectada do começo ao fim da safra, produzindo mais, melhor e com menos custos" (EMBRAPA, 2023). Proporcionando aos agricultores um maior controle sobre a administração dos nutrientes. Sistemas avançados de monitoramento e controle permitem ajustes precisos na composição da solução nutritiva, garantindo uma distribuição homogênea e evitando o excesso ou a deficiência de nutrientes.

Quadro 1: Solução Nutritiva - Fase de mudas.

Quantidade em gramas	Adubo	Água litros
750	Nitrato potássio	4
500	MAP	3
1500	Sulfato magnésio	3
Quantidade final solução		10 litros

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

O sistema NFT desempenha um papel crucial no desenvolvimento saudável das plantas, fornecendo nutrientes e água necessária para o crescimento. No entanto, para potencializar o crescimento das mudas, a aplicação de soluções nutritivas é fundamental. As soluções A e B, quando diluídas corretamente, oferecem uma combinação equilibrada de macro e micronutrientes essenciais, promovendo um ambiente ideal para o desenvolvimento das plantas.

Quadro 2: Solução Nutritiva - Crescimento

Quantidade em gramas	Adubo	Água litros
1500	Nitrato potássio	5
3250	Nitrato de cálcio	4
125	Micronutrientes	1
Quantidade final solução		10 litros

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A diluição das soluções nutritivas na proporção de 2 litros de cada por 1000 litros de água é estratégica para garantir que as mudas recebam a quantidade adequada de nutrientes sem risco de excessos que possam prejudicar o crescimento. Essa proporção balanceada contribui para a maximização da absorção de nutrientes pelas raízes, promovendo um crescimento robusto e saudável.

2.5 Espaçamento

O espaçamento das plantas refere-se à distância determinada entre cada indivíduo em um campo ou área de cultivo. Essa medida desempenha um papel crucial na determinação do desenvolvimento saudável e eficiente das plantas, influenciando diretamente a competição por luz solar, nutrientes e água. “Verificando também que a ocorrência de algumas doenças poderá ser maior nos espaços mais estreitos, a escolha da cultivar deverá ser mais rigorosa quanto à resistência às principais doenças da região” (CRUZ; FILHO, 2023, p. 4).

É essencial o espaçamento adequado para garantir que cada planta receba os recursos necessários para seu crescimento ótimo, evitando a superlotação e permitindo uma distribuição equitativa de luz e nutrientes. Fatores como o tipo de cultura, as condições climáticas e a prática agrícola desejada influenciam a decisão sobre o espaçamento ideal, sendo uma consideração estratégica para otimizar o rendimento da colheita e promover a saúde geral das plantas.

Em geral, maiores espaçamentos entre linhas e entre plantas promovem a aeração da cultura, tornando o ambiente menos favorável à ocorrência de doenças. Além disso, o maior espaçamento pode dificultar a disseminação de fungos e bactérias entre as plantas. (PEREIRA, PINHEIRO, p. 07, 2012).

No cultivo comercial do agrião, existem várias estratégias de espaçamento utilizadas, dependendo das condições locais, do sistema de produção e dos objetivos do produtor. O espaçamento em fileiras é uma abordagem comum, onde as plantas são dispostas em fileiras com uma distância específica entre elas. O espaçamento de fileiras varia de acordo com a variedade de agrião e a densidade desejada. Por outro lado, o espaçamento em canteiros é outra técnica popular, onde as sementes são semeadas em canteiros elevados com espaçamento apropriado entre os canteiros.

Figura 01: Cultivo do Agrião.



Fonte: CAMPO E NEGÓCIOS (2019).

Portanto, o espaçamento no cultivo do agrião é um fator crítico que afeta tanto a quantidade quanto a qualidade da produção. É essencial que os produtores considerem as condições locais, as variedades de agrião, a densidade desejada e o sistema de produção ao determinar o espaçamento adequado. Além disso, a monitorização contínua das condições do cultivo é fundamental para garantir que as plantas recebam os cuidados necessários ao longo do ciclo de crescimento.

2.6 Tratos culturais

Os tratos culturais são ações fundamentais realizadas durante o crescimento das plantas para melhorar as condições de desenvolvimento e aumentar a produção. Isso envolve práticas como controle de ervas daninhas, poda, adubação, irrigação e proteção contra pragas e doenças.

A aplicação cuidadosa dessas práticas é crucial para garantir um ambiente propício ao crescimento saudável das plantas e obter colheitas de qualidade. As escolhas do agricultor nesse processo refletem sua compreensão das necessidades das plantas, do solo e dos desafios ambientais.

O clima é um fator que influencia a produção de hortaliças. No verão, as chuvas danificam as hortaliças e criam condições favoráveis para o aparecimento de doenças. Por outro lado, o frio e os ventos do inverno acabam prolongando o ciclo dessas culturas. Para auxiliar na resolução desse entrave, podemos lançar mão do cultivo protegido, que se caracteriza pela construção de uma estrutura, para a proteção das plantas contra os agentes meteorológicos que permita a passagem da luz, já que essa é essencial a realização da fotossíntese (MATOS, 2007, p. 4).

O ambiente controlado pode abranger diversas estruturas, como túneis de diferentes alturas, estufas agrícolas com ou sem pé-direito, ou até mesmo instalações de casas de vegetação, onde a gestão ambiental é rigorosamente controlada. Em estruturas mais elevadas, é possível implementar métodos de cultivo sem solo, popularmente conhecidos como sistemas hidropônicos. (PURQUERIO, TIVELLI, 2005).

O controle parcial das condições edafoclimáticas no ambiente protegido possibilita o cultivo em épocas que normalmente não seriam escolhidas para a produção ao ar livre. Nesse sistema, a redução das necessidades hídricas ocorre devido ao uso mais eficiente da água pelas plantas.

Uma vantagem adicional para produzir em ambiente protegido é o melhor aproveitamento dos recursos de produção, como nutrientes, luz solar e CO₂, o que resulta em maior precocidade na produção (redução do ciclo da cultura) e

diminuição do uso de insumos, como fertilizantes (por meio da fertirrigação) e defensivos (PURQUERIO, TIVELLI, apud PURQUERIO, GOTO, 2005).

2.6.1 Casas de vegetação

As casas de vegetação, também conhecidas como estufas ou estufas agrícolas, desempenham um papel fundamental na agricultura moderna, oferecendo um ambiente controlado para o cultivo de plantas em condições climáticas otimizadas. Essas estruturas proporcionam uma proteção eficaz contra intempéries, permitindo o cultivo durante todo o ano e em regiões com climas adversos. As casas de vegetação são construídas com materiais transparentes, como vidro ou plástico, que permitem a entrada de luz solar enquanto retêm o calor, criando assim um microclima favorável para o crescimento das plantas.

O uso destas estruturas pode ser de caráter parcial ou pleno, dependendo das características exploradas. Um exemplo característico do uso parcial é a utilização de cobertura da estrutura para obter-se o efeito 'guarda-chuva', muito comum em regiões tropicais. (REIS, 2005, p.1).

Uma das principais vantagens das casas de vegetação é a capacidade de controlar fatores ambientais. “Dentro da Casa de vegetação há uma variação mínima entre as médias das temperaturas internas e a externa, indicando o controle ambiente” (OLIVEIRA; SANTANA, SANTOS, 2019, p.12). Isso possibilita o cultivo de variedades de plantas que podem não prosperar em condições climáticas desfavoráveis.

Além disso, as casas de vegetação são empregadas em práticas agrícolas específicas, como a produção de mudas, cultivo hidropônico e experimentos científicos, onde o controle preciso do ambiente é essencial. No contexto da agricultura sustentável, as casas de vegetação também desempenham um papel crucial na redução do consumo de recursos, como água e fertilizantes, ao proporcionar condições ideais para o desenvolvimento das plantas. Essas estruturas contribuem significativamente para a eficiência e a produtividade agrícola, sendo

uma ferramenta valiosa para enfrentar desafios climáticos e melhorar a segurança alimentar em diversas partes do mundo.

2.6.2 Microclima em ambientes protegidos

Os microclimas em ambientes protegidos, como estufas e viveiros, oferecem condições climáticas controladas que diferem do ambiente externo. Essa manipulação precisa de variáveis como temperatura, umidade e luz possibilitando a criação de nichos ideais para o crescimento de plantas específicas, independentemente do clima circundante.

Além de impulsionar a produção agrícola em locais desafiadores, esses microclimas proporcionam oportunidades para pesquisas e experimentação botânica, destacando sua importância na promoção da sustentabilidade e inovação agrícola, abrangendo os fatores climáticos: radiação Solar, temperatura do ar, umidade relativa do ar.

a) Radiação solar:

A radiação solar desempenha um papel fundamental na dinâmica climática da Terra, sendo a principal fonte de energia que impulsiona os processos atmosféricos e meteorológicos. “É a principal fonte de energia do planeta, pois é fonte de calor e de luz, sendo muito importante no estudo do comportamento ambiental e, particularmente, nos processos de desenvolvimento vegetal” (BRITO, 2000, p. 13).

Essa forma de energia é transmitida pelo espaço na forma de ondas eletromagnéticas, atingindo a atmosfera e a superfície terrestre. A quantidade de radiação solar que atinge a terra varia ao longo do dia e ao longo das estações, influenciando diretamente os padrões climáticos, a temperatura e outros fenômenos atmosféricos.

b) Temperatura do ar:

A temperatura do ar é uma medida crucial para compreender as condições climáticas e meteorológicas em uma determinada região. Ela é determinada pela quantidade de energia térmica presente na atmosfera e é afetada por fatores como a radiação solar, altitude, umidade e cobertura de nuvens. “As casas de vegetação com sombreamento apresentaram retardo térmico de aproximadamente uma hora

com relação ao ar exterior, o que pode ser atribuído à composição da cobertura“ (BRITO, 2000, p. 45)

A variação da temperatura do ar ao longo do dia e ao longo do ano é um indicador-chave dos padrões climáticos locais e globais. A compreensão dessas variações é essencial para prever eventos climáticos extremos, compilar registros climáticos históricos e entender as mudanças climáticas em curso.

c) Umidade relativa do ar:

A umidade relativa do ar é a medida da quantidade de vapor d'água presente na atmosfera em relação à quantidade máxima que a atmosfera poderia conter a uma determinada temperatura. Esse parâmetro desempenha um papel crucial nas condições climáticas e afeta diretamente a sensação térmica percebida. “Altos valores de umidade relativa do ar reduzem a taxa de evapotranspiração da cultura. Quando associados a altas temperaturas do ar geram também condições muito favoráveis à ocorrência de doenças” (ATARASSI, 2000, p. 11). Além disso, a umidade relativa desempenha um papel importante na formação de nuvens, precipitação e outros fenômenos meteorológicos, influenciando diretamente o clima de uma região.

Em regiões de clima quente, quando houver necessidade de reduzir a temperatura em ambientes protegidos, deve-se levar em consideração as características construtivas da estrutura, como a orientação que favoreça maior circulação do ar e a presença de aberturas no telhado, como o lanternim, que favorece uma excelente ventilação mesmo em dias de ventos calmos. Pode-se fazer o uso de telas de sombreamento ou até mesmo a pintura do plástico com tinta branca em culturas que não sejam muito exigentes à luminosidade, pois a maior parte de luz é refletida (SGANZERLA, 1997) A nebulização é um outro método que pode ser empregado com o objetivo de reduzir a temperatura, porém seu manejo incorreto pode causar efeitos negativos na cultura, como o aparecimento de doenças fúngicas e bacterianas (PURQUERIO & TIVELLI, 2013).

2.7 Custos de produção

O processo produtivo é subdividido em fases denominadas operações agrícolas. Ao examinar cada uma dessas operações de maneira individual, os

administradores conseguem exercer um controle mais eficiente sobre os fatores de produção, avaliar o desempenho e identificar os custos associados a cada atividade. Entre as operações agrícolas, incluem-se o preparo do solo, plantio, adubação, tratamento fitossanitário, irrigação, métodos de cultivo (manual, mecânico, químico), raleio, desbaste, poda, colheita, e outras. A composição dos custos de produção no cultivo agrícola de uma cultura é estabelecida com base no seu ciclo cultural. Esse ciclo, que se inicia com a semeadura ou transplante da muda no campo, perdura até a data da última colheita em nível comercial. Segundo Mattos (1999), os custos de produção abrangem todas as despesas efetuadas pela empresa para converter seus recursos em produtos ou serviços.

Segundo Crepaldi (2018), os custos podem ser classificados quanto à identificação material com o produto como:

- Custos diretos: são aqueles que podem ser diretamente apropriados aos produtos e variam proporcionalmente à quantidade produzida, bastando existir uma medida de consumo, como quilos de semente, horas de mão-de-obra ou de máquina, etc. Além dos insumos, também entra nessa conta o custo da mão-de-obra direta, depreciação de equipamentos utilizados para produzir apenas um produto, energia elétrica consumida na produção, etc.
- Custos indiretos: são aqueles que necessitam de algum critério de rateio para serem incorporados no processo produtivo, dependendo de cálculos e estimativas para serem apropriados em diferentes produtos. Portanto, são os custos apropriados indiretamente aos produtos agrícolas. Como exemplo, podemos citar os salários dos chefes e técnicos, depreciação de equipamentos utilizados na produção de mais de um produto, energia elétrica que não pode ser associada ao produto, impostos e taxas da propriedade, manutenção e conservação de equipamentos, etc.

Os custos ainda podem ser classificados como fixo e variáveis quanto a sua variação quantitativa de acordo com o volume produzido segundo Crepaldi (2018):

- Custos fixos: são aqueles cujo total não varia proporcionalmente ao volume produzido dentro de uma determinada faixa de produção, porém pode variar em função de grandes oscilações no volume de produção. Ex.: imposto territorial rural, depreciação de máquinas e equipamentos, etc.

- Custos variáveis: são aqueles que variam proporcionalmente ao volume produzido, aumentando com o aumento de produção e nulo quando não houver unidade produzida. Ex.: insumos, embalagens, etc.

De acordo com Marion (1996), a análise de custos tem como objetivos auxiliar a administração na organização e controle da unidade de produção, permitir uma correta valorização dos estoques, oferecer bases consistentes e confiáveis para projeção dos resultados, auxiliar o processo de planejamento e orientar órgãos públicos e privados na fixação de medidas. O que reflete sua importância como ferramenta básica para a administração de qualquer empreendimento.

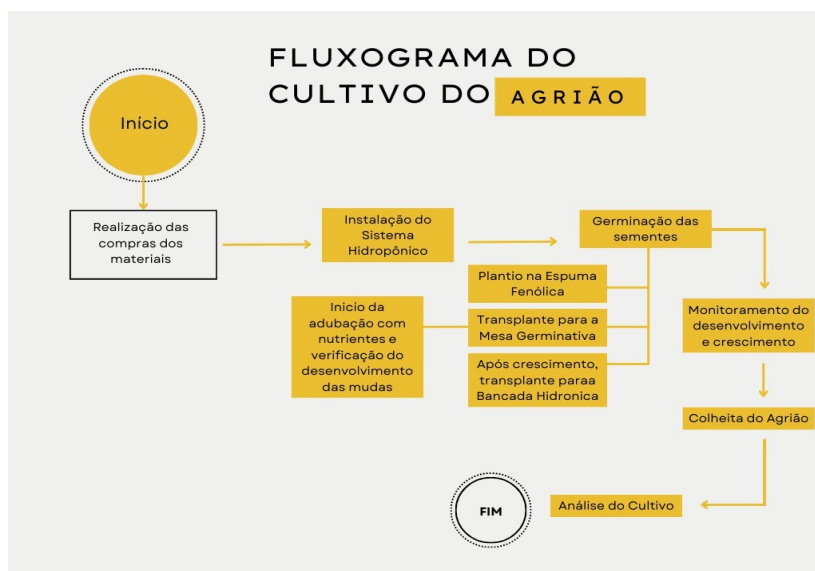
3 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia usada tem o objetivo de analisar o custo de produção e a verificação do desenvolvimento das mudas e análise das condições ambientais dentro do sistema hidropônico. No período de 10 de outubro de 2022 até 05 de Junho de 2023, foram coletados os dados de pesquisa, e materiais de produção do agrião. O levantamento de dados foi realizado por meio de fontes primárias que “consiste na coleta, classificação, seleção difusa e na utilização de toda espécie de informações, compreendendo também as técnicas e métodos que facilitam a sua busca e a sua identificação” (FACHIN, 2001, p.152); e por meio da análise bibliográfica.

Será conduzida por meio de análises, visando obter uma compreensão abrangente do desempenho do agrião, por meio de pesquisas precisas de crescimento vegetal, em diferentes estágios do ciclo de cultivo, verificando altura, desenvolvimento de folhagem e crescimento, será realizada uma avaliação durante um mês, efetuando visitas uma ou duas vezes na semana na estufa do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia (IFTO), para verificação da qualidade das plantas, incluindo parâmetros como presença de fitopatógenos e características visuais, foram realizados os testes das bombas das bancadas para ser feito o manejo da solução nutritiva nos horários propostos, a eficiência do sistema NFT será comprovada por meio de indicadores como o consumo de água, a utilização de nutrientes e a produtividade comparativa com métodos tradicionais de cultivo, também foram realizadas visitas em feiras e mercados para verificação dos preços de mercado. Essas análises contribuíram para a compreensão no desenvolvimento das plantas e dos custos, fornecendo dados cruciais para a validação e otimização contínua dessa técnica inovadora de cultivo hidropônico.

O processo completo de produção do agrião é apresentado de maneira clara e abrangente neste fluxograma. A sequência de atividades inclui os cuidados com o crescimento vegetal, monitoramento da qualidade das plantas e a utilização do sistema de cultivo. Na figura 2 abaixo é demonstrado o processo de produção do Agrião.

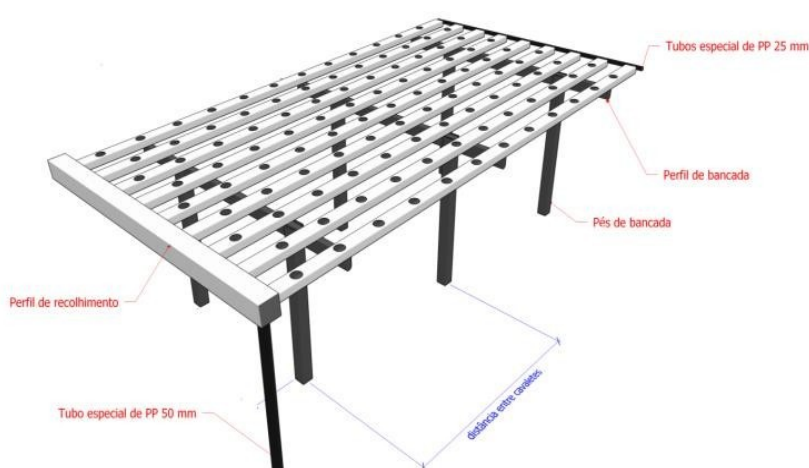
Figura 2: Fluxograma do cultivo do Agrião.



Fonte: Elaboração própria, 2023.

Desde modo, o equipamento utilizado foi uma bancada Hidropônica contendo: 6 perfis R65 de 4 m, encaixados de 2 em 2, formando 8 linhas de 5 m, cada linha com 15 furos distribuídos em 1 bancada de 2 x 5 m, com 8 linhas de perfil em cada bancada, totalizando 90 furos de acordo com a figura 3.

Figura 3: Bancada hidropônica



Fonte: HIDROGOOD (2018).

Para concretização desta pesquisa e para fins de análise de custo da implantação para produção de agrião, foi cultivado na bancada hidropônica na estufa do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia (IFTO), no município de Palmas-TO localizado entre os blocos 09 e 11.

Figura 4: Localização da estufa hidropônica - IFTO, Campus Palmas.



Fonte: Google Maps, 2023

3.1 Análises do cultivo

A condução da pesquisa demandou a utilização de materiais essenciais, tais como sementes de agrião, espuma fenólica, nutrientes, bancada hidropônica, entre outros. Posteriormente, procedeu-se à instalação do sistema hidropônico e à preparação dos substratos, a semente utilizada foi da marca sakata, da espécie Gigante Redondo como mostra na (figura 5A), as sementes foram semeadas em espuma fenólica com 345 células C/Furo 13 mm, dentro de bandejas plásticas retangulares de 12,5 litros em ambiente fechado por 7 dias (figura 5B), dando início ao processo de germinação das sementes, em espuma fenólica na mesa germinativa de acordo figura 5C.

Figura 5: Sementes sakata (A) Espuma fenólica (B), mesa de germinação (C)



Fonte: Foto tirada pela autora (2023).

Subsequentemente, após os 7 dias as mudas ficaram na mesa germinativa por cerca de 15 dias, até que adquiriram tamanho ideal para serem transplantadas, para o sistema hidropônico, o transplante das mudas ocorreu manualmente para a bancada definitiva, logo após foi adicionado kit de soluções nutritivas nesta bancada, marcando o início da adubação com nutrientes, como mostra na figura 6 após 30 dias de adubação.

Figura 6: Bancada com 30 dias



Fonte: Foto tirada pela autora (2023).

Nesse ponto, ocorreu a verificação do desenvolvimento das mudas e a análise das condições ambientais no interior do sistema hidropônico, foram observadas temperaturas elevadas durante o desenvolvimento do agrião, com temperaturas máximas de 30 a 39°C, levando um estresse para a espécie, que é adaptada a temperaturas mínimas.

Em seguida, iniciou-se o monitoramento contínuo das plantas, abrangendo o crescimento, desenvolvimento das folhas e raízes, bem como a verificação da incidência de pragas e doenças. A etapa subsequente compreendeu a colheita dos primeiros agriões, seguida por uma análise minuciosa da produção, analisando a

folhagem podemos perceber folhas largas de coloração verde escura, e através do aparelho paquímetro digital; ZAAS, modelo precision IP54 medindo 3-4 cm de largura e comprimento e de 10 a 30 cm de altura, foram pesadas em balança de precisão pesando em média o maço de 150 a 250g.

A avaliação do desempenho das plantas, considerando a produção de agrião, tamanho e qualidade, revelou que cada ciclo de produção, desde o transplante das mudas até a última colheita dos frutos, possui uma duração aproximada de três meses.

3.2 Análise do custo

3.2.1 Estimativas de Custos

A formação do preço de venda é feita com base em um índice de correção aleatório escolhido pelo gestor. Trata, segundo Jung e Dall'Agnol (2016), de um processo intuitivo e que raramente envolve todos os elementos adequados para uma correta apuração de preço.

O cultivo do agrião requer uma cuidadosa consideração de diversos elementos essenciais, sendo a bancada hidropônica, os equipamentos elétricos e os diversos Insumos alguns dos componentes cruciais desse processo.

A bancada hidropônica proporciona um ambiente controlado e otimizado para o crescimento das plantas, garantindo a eficiência na absorção de nutrientes. Os equipamentos elétricos, como sistemas de iluminação e aquecimento, desempenham um papel crucial na manutenção das condições ideais, especialmente em locais com variações climáticas significativas.

As figuras 10, 11, 12, e 13 mostram exemplos de orçamento para construção de uma estufa de 63 m².

Figura 7: Quadro de Itens necessários para Bancada Hidropônica

Material Permanente	Quantidade	Valores R\$
Perfis TP58 4,0m c/ furo 10cm C/ BOLSA	8	152,30
Perfis R80 4,0m c/ furo 25cm C/ BOLSA	16	436,00
Perfis R65 4,0m c/ furo 12,5cm C/ BOLSA	18	412,20
Perfis R65 4,0m c/ furo 15cm C/ BOLSA	16	342,40
Tampões de entrada para perfil TP58	9	11,70
Perfil de recolhimento de 0,35m x 4 encaixes TP58	1	9,80
Suportes para TP58 (não acompanham parafusos)	25	18,75
Tampões para R80	13	24,70
Perfil de recolhimento de 1,65m x 8 encaixes R80	1	46,20
Suportes para R80 (não acompanham parafusos)	37	33,30
Tampões para R65	22	36,30
Perfil de recolhimento de 1,40m x 9 encaixes R65	1	39,20
Perfil de recolhimento de 1,45m x 8 encaixes R65	1	40,60
Suportes para R65 (não acompanham parafusos)	73	58,40
Sistema injetor de solução completo	34	81,60
Canos em PP especial 50 mm x 6m	2	77,88
Canos em PP especial 25 mm x 6m	2	40,00
Perfil de bancada barras de 0,30 m (Travessa de cavalete)	9	19,31
Perfil de bancada barras de 1,60 m (Travessa de cavalete)	7	80,08
Perfil de bancada barras de 1,35 m (Travessa de cavalete)	7	67,57
Perfil de bancada barras de 1,40 m (Travessa de cavalete)	7	70,07
Pés de bancada de 1,20m (Pés de cavalete)	60	514,80
Selacalha acrílica	1	16,30
Custo Total das Bancadas de Hidroponia (R\$)		2.680,76

Fonte: Adaptado de [HIDROOGOOD, 2018]

Figura 8: Quadro de Equipamentos Elétricos e Aparelhos

Bomba centrífuga 1/4 H.P monofásica. Dancor (220V) . Sucção: 3/4" / Recalque: 3/4" / Vazão Máxima: 7,2 m³/h	2	581,32
Peagômetro digital HM PH 80	1	204,17
Condutivímetro digital HM COM 80	1	222,00
Kit de soluções de calibração para aparelhos (pH 4, pH 7 e condutividade 1413) - 500 ml	1	199,00
Venturi 3/4"	2	80,00
Custo Total dos Equipamentos (R\$)		1.286,49

Fonte: Adaptado de [HIDROOGOOD, 2018]

Figura 9: Quadro de Insumos

Solução nutritiva Hidrogood Fert- sc de 25kg	1	491,15
Nitrato de Cálcio sc de 25kg	1	276,06
Ferro EDDHA 6% sc 1 kg	1	54,50
Espuma fenólica Oasis (caixa c/ 10.350 células)	1	120,75
Bandeja para espuma fenólica	1	19,80
Custo Total dos Insumos (R\$)		962,26

Fonte: Adaptado de [HIDROOGOOD, 2018]

Figura 10: Quadro do Orçamento total

Itens Necessários	Valor R\$
Bancadas de Hidroponia	2.680,76
Equipamentos elétricos e Aparelhos	1.286,49
Insumos	962,26
Custo Total do Orçamento (R\$)	4.929,51

Fonte: Adaptado de [HIDROOGOOD, 2018]

A aquisição de insumos de qualidade, como nutrientes específicos para hidroponia e substratos apropriados, é vital para promover um desenvolvimento saudável das plantas.

Ao planejar o cultivo do agrião, é necessário analisar minuciosamente os custos associados a esses itens, garantindo assim uma gestão financeira eficaz e, por conseguinte, um cultivo bem-sucedido e sustentável.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cálculo dos custos de produção desempenha um papel crucial na sustentabilidade financeira da atividade agrícola. A compreensão clara dos custos permite aos agricultores avaliar a perspectiva econômica de suas operações e tomar decisões estratégicas para melhorar a rentabilidade.

O levantamento dos dados revelou os custos monetários, incluindo o custo de capital, representado pelos salários mínimos que poderiam ser obtidos caso os valores dos bens da estufa fossem aplicados a uma remuneração mínima, considerando o custo de oportunidade do capital investido, e “admissível considerar perspectivas de alta no decorrer dos próximos anos, pois em caso de possíveis incrementos no valor da Taxa Selic, o projeto ainda possui margem para se manter rentável”. (TONON, MACHADO, 2021, p. 52).

Os quadros 1,2,3,4,5,6, e 7 mostram cálculos do custo do agrião.

Quadro 1 – Custos diretos

Custo de produção /Estufa 63 m²			
Custos/Produtos	QTDE	UNID	TOTAL (R\$)
Sementes	500	Pés	163,00
Solução Nutritiva	4kg	pct	60,00
Embalagem	500	Un	74,95
Total			297,95

. Fonte: Dados da pesquisa (2023).

No processo de avaliação dos custos da produção de agricultura hidropônica, a análise começou com a apuração do custo direto total, seguida pela mensuração do custo unitário por pé de agricultura na estufa, que abriga 500 pés. O custo direto unitário foi obtido pela divisão dos custos totais pelas unidades produzidas, conforme apresentado no quadro 2.

Quadro 2 – Custos diretos /pé de agrião

Custo de produção por pé de Agrião	
Custos/Produtos	TOTAL (R\$)
Sementes	0,3260
Solução Nutritiva	0,1200
Embalagem	0,1499
Total	0,5959

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Definido os custos diretos envolvidos na produção, procedeu-se aos cálculos dos custos indiretos mensais. Com o levantamento dos dados, foram constatados os seguintes custos mensais: custo de capital, energia elétrica, água, e depreciações. Conforme quadro 3.

Quadro 3 – Custos indiretos mensais

Descrição dos gastos	Valor (R\$)
Custo de capital	990,00
Energia elétrica	250,00
Água	250,00
Depreciação	300,00
Custo total	1.790,00

Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Estipulou-se como custo de capital, a remuneração mínima que seria obtida caso os valores dos bens da estufa utilizados no plantio e manutenção das

atividades tivessem sido aplicados a uma remuneração mínima (custo de oportunidade do capital aplicado). Os itens são: terreno e estufa. Sobre o valor total destes bens, foi aplicado a taxa de juros SELIC vigente (8% ao ano – 0,66% ao mês), obtendo assim o valor do custo de capital mensal. Os demais custos foram mensurados a partir dos gastos mensais da estufa.

O total de unidades de produção, foi realizada a apropriação dos gastos. Este processo foi realizado por meio da divisão do custo indireto total pelo total de pés de agrião produzidos, obtendo assim o custo indireto por pé de agrião. Conforme quadro 4.

Quadro 4 - Custo indireto/ pé de Agrião

Custo indireto por pé de agrião/ total de pés de agrião produzidos	1.790,00/500
Total	3,58

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Com o total de custos indiretos e unidades de produção definidas, foi feita a apropriação dos gastos, dividindo o custo indireto total pelo número total de pés de agricultura produzidos. Isso resultou no custo indireto por pé de agricultura conforme quadro 4. Em seguida, determinou-se o custo total por unidade de produção, somando os custos diretos e indiretos de acordo quadro 5.

Quadro 5 - Custo Total/ pé de agrião

Custo indireto por pé de agrião hidropônica/ total de pés de agrião produzidos	Custo direto (R\$)	Custo indireto (R\$)	Custo total (R\$)
Total	0,59	3,58	4,17

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

A análise incluiu a mensuração do preço de venda unitário praticado e o custo para produzi-lo. Em seguida, realizou-se o cálculo da margem de contribuição, no qual o preço de venda foi subtraído de seus custos variáveis estabelecendo a relação representada em reais e percentuais, onde o cálculo da margem de contribuição, que subtrai o preço de venda 3,58, dos custos variáveis, indicou que a margem de contribuição caiu representando uma margem de R\$0,59 reais por unidade.

Quadro 6 - Margem de contribuição (MC)

Produto	Custo Variável (R\$)	Preço de venda (R\$)	MC (%)	MC (R\$)
Agrião	0,59	5,49	89,25	4,90

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

. Observa-se que o preço de venda do produto hidropônico, é R\$5,49 e sua margem de contribuição atingiu R\$4,90.

Quadro 7 - Rentabilidade

Produto	Custo total (R\$)	Preço de venda (R\$)	Rent. (%)	Rent. (R\$)
Agrião	4,17	5,49	24, 04	1,32

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Nestes resultados, a produção hidropônica apresenta uma margem de R\$4,90 em reais, onde a produção hidropônica possui custo fixo (indiretos) unitário alto, onde através de uma análise comparativa entre as variáveis de custos e os preços de mercado, o cálculo da margem de contribuição, que subtrai o preço de venda R\$5,49 dos custos variáveis, resultando em uma redução de R\$1,32 por unidade. Esse impacto nos custos destaca a necessidade de uma revisão estratégica nos preços de venda.

Os preços do agrião variam de acordo com a época do ano, e podem ser influenciado por uma variedade de fatores ao longo do ano, um dos principais

fatores que podem afetar os preços do agrião em diferentes épocas são clima, demanda do mercado, diferentes estações dentre outros.

Quadro 8 - Tabela de preços

FEIRAS	PREÇO R\$
Taquaralto	6,00
Aureny I	6,00
304 sul	5,49
112 sul	6,50

Pesquisa feita pela autora (2023)

Conforme pesquisa realizada em algumas feiras no período de 05 a 30 de maio 2023 na feira do Aureny I e 304 sul, e no período de 28 de novembro a 14 de dezembro 2023 nas feiras de Taquaralto e 112 sul de acordo tabela 8, o preço do agrião em Palmas- TO está numa média que varia entre R\$4,90 e R\$ 6,99 de acordo com a sazonalidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo revelou a importância crítica da análise detalhada do cultivo do agrião em sistema hidropônico, destacando a relevância do conhecimento sobre práticas e custos para os produtores. De acordo, uma análise abrangente das variáveis de custos e preços de mercado indicou uma queda significativa na margem de contribuição, com o preço de venda de R\$5,49 equivalente a uma diminuição de R\$1,32 por unidade. Em Palmas -TO, onde os preços variam sazonalmente entre R\$4,90 e R\$6,99, destaca a necessidade de uma revisão estratégica na precificação para manter a competitividade e garantir a sustentabilidade financeira para o agricultor.

REFERÊNCIAS

ATARASSI, Roberto Terumi. MODELAGEM DO MICROCLIMA EM CASA DE VEGETAÇÃO: MICROCLIMA. **CASA DE VEGETAÇÃO**, PIRACICABA - SP, v. 1, n. 1, p. 11-11, mai./2000. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11143/tde-20191218-161805/publico/AtarassiRobertoTerumi.pdf>. Acesso em: 28 set. 2023.

BRITO, A. A. A. D. CASA DE VEGETAÇÃO : COM DIFERENTES COBERTURAS: DESEMPENHO EM CONDIÇÕES DE VERÃO. **Universidade Federal de Viçosa**, VIÇOSA - MG, v. 1, n. 1, p. 13-45, set./2000. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/7692/1/texto%20completo.pdf>. Acesso em: 28 set. 2023.

CAMPO E NEGÓCIOS ONLINE. **Agrião hidropônico - Mais saudável e saboroso**. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/agriao-hidroponico-mais-saudavel-e-saboroso/>. Acesso em: 18 jun. 2019.

CREPALDI (1998) **Contabilidade rural: uma abordagem decisória**. 2ª ed. São Paulo, Atlas.352p.

CRUZ, I. A. P. F. J. C. Plantio: Plantio, espaçamento, densidade, quantidade de sementes. **Embrapa Milho e Sorgo Sistema de Produção**, BRASIL, v. 1, n. 1, p. 4-4, mai./2000. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27362/1/Plantio-espacamento.pdf>. Acesso em: 16 set. 2023.

CPEA. CPEA - Agrocursos Cultivo Hidropônico: Uma Abordagem Sustentável para o Agronegócio. Disponível em: <<https://agrocursos.com.br/cultivo-hidroponico-uma-abordagem-sustentavel-para-o-agronegocio>>. Acesso em: 20 out. 2023.

EMBRAPA. **Oportunidades de Automação na Cadeia Produtiva de Hortaliças no Brasil** ImprimirArtigo - **Oportunidades de Automação na Cadeia Produtiva de Hortaliças no Brasil Foto: Lincoln Zotarelli**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/82708556/artigo---oportunidades-de-automacao-na-cadeia-produtiva-de-hortalicas-no-brasil>. Acesso em: 12 abr. 2023.

FILHO, J. M. P. D. J. S. A. L. B. E. F. C. J. C. F. Fertirrigação: Cultivo. **Fertirrigação**, BRASIL, v. 1, n. 11, p. 226-226, jan./2023. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/144914/1/Fertirrigacao.pdf>. Acesso em: 16 set. 2023.

FONTES PCR & Silva DJH (2005). In: Fontes PCR. **Olericultura teoria e prática**. 1ª ed. Viçosa, MG. p.457-475.

FERRI, M. G.; MENEZES, N. L. de; MONTEIRO SCANAVACCA, W. R. . 1 ed. São Paulo, SP: NOBEL, 1981, 1973, il Silva JBC et al. (2003) **Cultivo de tomate para industrialização**. In: Sistema de Produção, Brasília: EMBRAPA - CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM HORTALIÇAS. Disponível em: <> Acessado em: 05 de setembro 2017.

HIDROGOOD. HIDROGOOD: Projeto Personalizado de Cultivo Hidropônico. **Horticultura moderna**, BRASIL, v. 1, n. 1, p. 1-6, ago./2018. Disponível em: <http://www.hidrogood.com.br/>. Acesso em: 29 set. 2023.

JÚNIOR, A. B.; SCOTTI, CA; DE ARAÚJO, J. A. C. HIDROPONIA. **SENAR**, p. 59, 2004 <https://hidrogood.com.br/noticias/hidroponia/como-funciona-o-sistema-de-hidroponia-nft>

LABOR GENE AGRO GENÉTICA. **SISTEMA DE PLANTIO: DIRETO X CONVENCIONAL**. Disponível em: <https://www.laborgene.com.br/sistema-de-plantio/>. Acesso em: 12 abr. 2023.

LIMA, L. L. S. G. R. P. FAZENDA VERTICAL COMO MODELO SUSTENTÁVEL DE AGRICULTURA URBANA: Sustentabilidade Ambiental. **Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Palhoça - MG, v. 12, n. 1, p. 13-13, jan./2023.

MATOS, E. H. D. S. F. Cultivo Protegido de Hortaliças : cultivo. **Ambientes protegidos** , BRASIL, v. 1, n. 1, p. 1-36, set./2007. Disponível em: <https://sbri.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MjA1>. Acesso em: 17 set. 2023.

PINHEIRO, R. B. P. J. B. Manejo integrado de doenças em hortaliças em cultivo orgânico: CULTIVO . **MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**, Brasília - DF, v. 1, n. 1415, p. 7-7, out./2012.

PINHEIRO, R. C. S. D. C. M. R. R. OLERICULTURA: CULTIVO EM AMBIENTE PROTEGIDO. **sistema FAEP**, CURITIBA - PR, v. 01, n. 305, p. 1-15, dez./2015. Disponível em: https://www.sistemafaep.org.br/wp-content/uploads/2021/11/PR.0305-Cultivo-De-Hortalicas-Em-Ambiente-Protegido_web.pdf. Acesso em: 16 set. 2023.

MATOS, E. H. D. S. F. Cultivo Protegido de Hortaliças : cultivo. **Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília** , Brasília, v. 1, n. 1, p. 1-4, set./2007.

OLIVEIRA *et al.* CASA DE VEGETAÇÃO DE BAIXO CUSTO: : CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS. **Revista Brasileira de Engenharia e Sustentabilidade**, PELOTAS - RS, v. 1, n. 1, p. 1-12, out./2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/RBES/article/view/17102/10698#:~:text=Al%C3%A9m%20disso%2C%20houve%20uma%20varia%C3%A7%C3%A3o,como%20a%20prote%C3%A7%C3%A3o%20contra%20intemp%C3%A9ries..> Acesso em: 28 set. 2023.

PEREIRA, W. M. N. R. Produção de Mudanças de Hortaliças. EMBRAPA, p. 221, 2016.

PURQUERIO, L. F. V; FILHO, A. B. C. Concentração de nitrogênio na solução nutritiva e número de frutos sobre a qualidade de frutos de melão. **Associação Brasileira de Horticultura**, Brasil, v. 1, n. 1, p. 1, out./2005. Disponível em: https://scholar.google.com.br/citations?view_op=view_citation&hl=pt-

BR&user=XaivzqoAAAAJ&citation_for_view=XaivzqoAAAAJ:roLk4NBRz8UC.
Acesso em: 12 set. 2023.

REIS, N. V. B. D. Construção de estufas para produção de hortaliças nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste: ESTUFAS. **EMBRAPA**, Brasília - DF, v. 38, n. 1, p. 1-1, dez./2005. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355126/9124396/Constru%C3%A7%C3%A3o+de+estufas.pdf/8bec74eb-2206-44ff-9aad-538141520c4a>. Acesso em: 28 set. 2023.

SAMPAIO, Taune Bazanella. **Metodologia da pesquisa**. Universidade Federal de Santa Maria, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/26138/MD_Metodologia_da_Pesquisa.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 15 set. 2023.

SILVA MAV (2006) **Meteorologia e climatologia**. Versão digital 2. Recife, PE. 449p.
SANTOS, G; MARION, J; SEGATTI, S. **Administração de Custos na Agropecuária**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TONON, M.S.; MACHADO, R. P. **VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIR SISTEMA DE CULTIVO HIDROPÔNICO GROSSA, PARANÁ**. Disponível em: <<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/26560/1/viabilidadesistemahidroponico.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2023.

VERNAGLA, Taís Verônica. **Pesquisa Qualitativa**. Universidade Federal do Rio de Janeiro – UNIRIO, Rio de Janeiro-RJ, v. 1, n. 1, p. 3, 2020. Disponível em: <https://www.papiron.com.br/atividades/fKsWnBR2S5sNX5xCMq27B8>. Acesso em: 15 set. 2023.

ZOTTI, M. D. G. S. B. S. S. A. LEVANTAMENTO E CATALOGAÇÃO DE FONTES PRIMÁRIAS E SECUNDÁRIAS DA HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO NO MUNICÍPIO DE CONCÓRDIA. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas-SP, v. 1, n. 1, p. 1-245, set./2007. Disponível em: https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/5015/art20_27.pdf. Acesso em: 8 set. 2023.