



**‘CEETEPS – CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
“PAULA SOUZA” ETEC ORLANDO QUAGLIATO**

**Técnico em Agropecuária**

**LUIZ GUSTAVO DE SOUZA FERREIRA**

**LUCAS VIEIRA LOPES**

**JOÃO VITOR DE ALMEIDA CARA**

**RYAN DE OLIVEIRA CRUCES**

**ANÁLISE COMPARATIVA DO ALFACE QUÍMICO E ORGÂNICO NA  
HIDROPONIA**

**SANTA CRUZ DO RIO PARDO-SP**

**2021**

**LUIZ GUSTAVO DE SOUZA FERREIRA**

**LUCAS VIEIRA LOPES**

**JOÃO VITOR DE ALMEIDA CARA**

**RYAN DE OLIVEIRA CRUCES**

**ANÁLISE COMPARATIVA DO ALFACE QUIMICO E ORGANICO NA  
HIDROPONIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Agropecuário da Etec Orlando Quagliato, orientado pelo Prof. Reginaldo Borges, como requisitos parciais para Obtenção do título de técnico em Agropecuário., orientado pelo Prof. Reginaldo Borges, como requisitos para Obtenção do título de técnico em Agropecuário

**SANTA CRUZ DO RIO PARDO-SP**

**2021**

**LUIZ GUSTAVO DE SOUZA FERREIRA**

**LUCAS VIEIRA LOPES**

**JOÃO VITOR DE ALMEIDA CARA**

**RYAN DE OLIVEIRA CRUCES**

**ANÁLISE COMPARATIVA DO ALFACE QUIMICO E ORGANICO NA  
HIDROPONIA**

Aprovada em: \_\_ / \_\_ / \_\_

Conceito: \_\_\_\_\_

Banca de validação:

\_\_\_\_\_

Professor Reginaldo Borges

Etec Orlando Quagliato

Orientador

\_\_\_\_\_

Professor.....

Etec Orlando Quagliato

\_\_\_\_\_

Professor.....

Etec Orlando Quagliato

**SANTA CRUZ DO RIO PARDO-SP**

**2021**

A imaginação é mais importante que o conhecimento. O conhecimento é limitado, enquanto a imaginação abraça o mundo inteiro, estimulando o progresso, e dando origem à evolução. Grandes espíritos sempre encontraram violenta oposição de mentes medíocres.

ALBERT EINSTEIN

## RESUMO

A cultura da hidroponia é diferente das outras, e é uma forma de cultivar certas plantas sem solo, de forma que as raízes das plantas estejam suspensas em uma solução nutritiva que contém água e certos nutrientes para o desenvolvimento das plantas. No caso desse projeto de conclusão de curso decidimos optar pela cultura da alface (*Lactuca sativa*), e fazer o comparativo da solução nutritiva orgânica e química.

**Palavras-chave:** *Lactuca sativa*. Hidroponia. Solução nutritiva.

## **ABSTRACT**

Hydroponics culture is different from the others, because it is a way to grow certain plants without soil, so that the roots of the plants are suspended in a nutritious solution that contains water and certain nutrients for the development of the plants. In the case of this course conclusion project, we decided to opt for the lettuce crop (*Lactuca sativa*), and to compare the organic and chemical nutrient solution.

**Keywords:** *Lactuca sativa*. Hydroponics. Nutritional solution.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: medidor de condutividade elétrica .....	14
FIGURA 2: medidor de pH.....	15
FIGURA 3: aranha vermelha.....	16
FIGURA 4: pulgões.....	16
FIGURA 5: trips.....	17
FIGURA 6: Mosca branca.....	17
FIGURA 7: Lagarta.....	18
FIGURA 8: Alface com solução orgânica com 15 dias.....	20
FIGURA 9: Alface com solução orgânica com 20 dias.....	20
FIGURA 10: Alface com solução orgânica com 25 dias.....	21
FIGURA 11: Alface com solução orgânica com 30 dias.....	21
FIGURA 12: Alface com solução química com 15 dias.....	21
FIGURA 13: Alface com solução química com 20 dias.....	22
FIGURA 14: Alface com solução química com 25 dias.....	22
FIGURA 15: Alface com solução química com 30 dias.....	23

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tabela nutritiva da alface.....	11
Tabela 2: Tabela da solução nutritiva.....	19

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	9
1.1 Problematização .....	9
1.2 Objetivos .....	10
1.2.1 Objetivo Geral .....	10
1.2.2 Objetivos Específicos .....	10
1.3 Justificativa.....	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1 Cultura da Alface .....	11
2.1.1 Valor Nutricional.....	11
2.1.2 Tipos de Alfaces.....	12
2.2 Hidroponia.....	13
2.2.1 Solução Nutritiva.....	14
2.2.2 As Vantagens da Hidroponia.....	15
2.2.3 Desvantagens da Hidroponia.....	15
2.2.4 Principais Pragas.....	15
3 METODOLOGIA.....	19
4 RESULTADOS OBTIDOS.....	20
5 CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS.....	25

## 1 INTRODUÇÃO

Como a hidroponia é um método de cultura diferente das outras, que não utiliza terra para produzir, desta forma ela utiliza a água com uma solução nutritiva para o desenvolvimento da planta.

A hidroponia traz várias vantagens em relação a outros tipos de cultivos tradicionais, como: maior dificuldade de ter doenças, pragas e insetos nas plantas; maior produtividade; crescimento mais rápido; possibilidade de cultivo fora de época e retorno mais rápido e mais econômico; e também economia de água de até 70% em comparação a agricultura tradicional; como menores riscos em adversidades climáticas.

Como na hidroponia tem várias vantagens também tem suas desvantagens como: Custo elevados, pois a construção do sistema de hidroponia não é barato, ou seja, você vai investir bastante dinheiro para começar a produzir.

Mão de obra especializada, porque na hidroponia precisa ter trabalhadores bem treinados e experientes, pois é preciso ver como está o pH e a condutividade da solução, como na hidroponia, a planta não terá os nutrientes e nem sais minerais do solo, pois ela não entra em contato com o solo e feito uma solução nutritiva que é composto por vários nutrientes.

O nome hidroponia, hidro água, ponia-trabalho como o nome diz trabalho na água a primeira pessoa que utilizou esse método de cultivo foi Dr. Willian Frederick gericke pelo ano de 1940 na universidade da Califórnia.

No começo o Dr. Willian Frederick gericke cultivava frutas, cereais e flores com o tempo ele desenvolveu melhor essa técnica de cultivo e também estudou melhor a nutrição para o crescimento das plantas, e hoje em dia ele aprimorou essa técnica para maioria das culturas.

### 1.1 Problematização

A hidroponia está sendo muito utilizada nos dias de hoje, por causa da sua eficiência, pois o retorno é bem melhor comparado a forma de cultivo tradicional, o ponto que queremos levantar nesse trabalho é a gestão se é possível uma solução nutritiva que

não seja composta por substâncias químicas, mais sim uma solução 100% orgânica, se é possível desenvolver as plantas.

## **1.2 Objetivos**

Para a realização deste trabalho e foram definidos os objetivos geral e específico, que se estabeleceram a partir da problematização apresentada.

### **1.2.1 Objetivo geral**

Comparar o desenvolvimento e a produtividade da cultura da alface hidropônica com diferentes soluções nutritivas, uma solução química e outra orgânica, buscando saber os melhores resultados para os produtores da alface hidropônica.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Comprar os materiais para construir a bancada
- Construir a bancada da hidroponia
- Preparar solução nutritiva
- Preparar as mudas da alface
- Plantar as mudas na bancada
- Comparar desenvolvimento
- Comparar produção

## **1.3. Justificativa**

Visando que, a alface orgânica por meio do solo é possível e todos os nutrientes colocados no canteiro não são eventuais degradáveis ao solo e ao consumo humano, então porque não fazer uma solução nutritiva orgânica para a alface hidropônica. Portanto vamos comparar a produtividade com a alface comum da hidroponia química.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Cultura da alface

A alface (*lactuca sativa*), e muito utilizada na alimentação humana desde 500 a.C originária do leste do mediterrâneo, e também mundialmente cultivada para o consumo em salada, mas a alface pode ser utilizada na confecção de outros pratos de cozinha e em sopa. Existem inúmeras variedades da alface com várias características diferentes como: folhas, cores, formas, tamanhos e texturas.

#### 2.1.1 Valor nutricional

Apesar do seu valor nutritivo baixo, pois o seu conteúdo em água representa 96 por cento do seu peso, a alface deve ser apreciada pelas suas qualidades dietéticas, sendo rica em vitamina A, B, B2, C e em sais minerais como cálcio e ferro (mineral com importante papel no transporte de oxigénio no organismo). É rica em fibras, que auxiliam na digestão e no bom funcionamento do intestino.

Tabela 1: Tabela nutritiva da alface.

<b>Alface, crua</b>	
Quantidade	100 gramas
Água (%)	96,1
Calorias	11 Kcal
Proteína	1,3 g
Carboidrato	1,7 g
Fibra Alimentar	1,8 g
Colesterol	n/a
Lipídios	0,2 g
Cálcio	38 mg
Fósforo	26 mg
Ferro	0,4 mg
Potássio	267 mg
Sódio	3 mg
Tiamina	0,11 mg
Riboflavina	0,12 mg

Fonte: TUASAÚDE

### **2.1.2 Tipos de alface**

Existe vários tipos de alface. Ela pode ser lisa, crespa e ter diferentes tonalidade de cor verde ou roxa. Na verdade, existe sete principais tipos de alface, e eles tem propriedades bem parecidas entre si, mas com sabores, texturas e cores diferentes.

Os sete principais tipos são: Alface Americana e a mais comum dos tipos de alface, encontrada com facilidade em supermercado e feiras livres. Possui cor verde-claro, sabor leve e textura firme. Dos tipos de hortaliça, e a que tem menor índice de vitaminas.

Alface crespa o próprio nome já diz sobre a sua textura, destaca-se por ter fósforo e cálcio em sua composição.

Alface romana com folhas levemente crocantes, ela nos faz lembrar de outra verdura, a acelga, com a diferença de não ter as folhas tão rígidas. São fonte de vitamina K e magnésio.

Alface roxa recebe esse nome por ter a ponta de suas folhas na cor roxa. Ela também possui alto poder antioxidante.

Alface lisa chamada popularmente de alface-manteiga, tem um amargor levemente acentuado. Não possui o aspecto crocante que outros tipos de alface possuem. Contem bastante cálcio e potássio, e é bastante utilizada em lanches e hambúrgueres.

Alface frisada conhecida também como alface frisée, é muito consumida na gastronomia francesa, geralmente acompanhada com molho de mostarda Dijon. Apresenta vitamina A, vitamina C, cálcio e fósforo.

Alface mimosa tem o aspecto delicado e pode apresentar suas pontas na cor roxa. Possui um amargo mais acentuado.

### **2.1.3 Benefícios da alface**

Cada hortaliça tem seus benefícios, mais no caso da alface, ela possui baixo teor calórico já que cada 100g dela contém somente 15 calorias. As alfaces também contém vitamina A, vitamina C e contem minerais como cálcio, fósforo e ferro. E rica em zinco, cobre enxofre, silício, ácido fólico e clorofila.

A alface também pode auxiliar no funcionamento da visão e pode até ajudar no processo de cicatrização, nos combates de infecções, além de fortalecer ossos e dentes. Mais a alface não tem só esses benefícios, vários outros como:

Alimentação, o consumo da alface traz a sensação de saciedade, isso ocorre pois ela tem uma quantidade elevada de fibras e água. Mas é bom lembrar que nenhum alimento sozinho ajuda a emagrecer.

Sistema imunológico, ao consumir a alface regularmente ela pode ajudar a manter o fortalecimento do corpo humano, ajudando até no mecanismo de defesa do organismo, isso quer dizer que ela é aliada no combate de gripe ou resfriado.

Funcionamento intestinal, ainda falando das fibras que tem presentes na alface, são elas que ajudam na prevenção da constipação intestinal.

Efeito calmante, sabia que comer alface dá sono, porque nas folhas dela contém uma substância chamada leucina, que relaxa o organismo e ajuda até ao combate da insônia.

Hidratação, a alface tem aproximadamente 96% de água, assim consumindo ela você pode ajudar o seu organismo a ficar hidratado por um tempo mais elevado. Mas é claro que nada substitui o consumo de água.

## **2.2 Hidroponia**

O termo hidroponia, hidro – água e ponos – trabalho, ou seja, foi primeiramente, utilizado em 1940 pelo Dr. William Frederick Gericke, da universidade da Califórnia. Ele desenvolveu uma técnica de cultivo sem solo onde se cultivam frutas, cereais, flores e tubérculos em larga escala e apresentou um trabalho no qual pesquisou a fisiologia.

O primeiro vestígio de poços e canais para irrigação, foi na Babilônia, feita em jardins suspensos da rainha Síramis foram construídos com base na hidroponia. Depois do século XVII foram feitos diversos estudos para saber quais os nutrientes para o desenvolvimento das plantas.

A hidroponia é uma técnica de cultivo de plantas sem solo, onde as plantas se desenvolvem a partir de uma solução nutritiva que contém água e todos os nutrientes essenciais para o desenvolvimento da planta.

### 2.2.1 Solução nutritiva

A solução nutritiva é um dos fatores mais importantes da hidroponia por isso é importante ter uma solução bem balanceada pois é ela que garante a saúde e o desenvolvimento da planta. Por isso e sempre bom priorizar a utilização de produtos de ótima qualidade e também de um alto grau de pureza para melhorar a qualidade de produção. Alguns fatores muito importantes como temperatura da solução nutritiva, nível de oxigênio, condutividade elétrica, pH da solução, deverão ser bem observados não hora da produção da solução nutritiva. Vamos falar um pouco de cada um deles:

Temperatura, é muito importante pois ela deve se manter por volta dos 25 C e não pode ultrapassar os 28 C. é também muito importante deixar a solução ao abrigo da luz para não ter o problema de aquecimento e desenvolvimento de algas.

Nível de oxigênio, é ligado com a temperatura da água, quanto mais fria, melhor oxigenação na água, porem se a água estiver muito fria acaba prejudicando bastante os cultivadores, o ideal é manter um nível de pelo menos 4ppm de o<sub>2</sub> na solução.

Com a falta de oxigênio na solução as plantas podem sofrer com estresse e assim podem chegar fungos como o pythium, e isso pode levar até a perda total da produção. O nível e oxigênio deve ser bem balanceado pois é ele que garante a absorção dos nutrientes pelas raízes.

Condutividade elétrica, o ideal é ser feito diariamente a medição da condutividade elétrica pois é ela quem determina a quantidade de íons na solução nutritiva, quantos mais íons maiores vai ser a condutividade elétrica.

Figura 1 - medidor de condutividade elétrica



Fonte: GROWPRO

Ph da solução, o potencial de hidrogênio para a solução nutritiva deve se manter entre 5,5 a 6,5. Se for o caso de uma solução que não esteja balanceada a planta terá sérios riscos pois ela não vai absorver alguns nutrientes.

Figura 2 - medidor de pH



Fonte: GROWPLANT

### **2.2.2 Vantagens de hidroponia**

A técnica de hidroponia apresenta várias vantagens em comparação ao cultivo tradicional, como crescimento mais rápido, maior produtividade aumento da proteção contra doenças, pragas, insetos, economia de águas de até 70% em comparação à agricultura tradicional. Possibilita também o plantio fora de época e também tem um retorno econômico mais rápido.

### **2.2.3 Desvantagens da hidroponia**

Essa técnica contém várias desvantagens como dependência de energia elétrica, exige um investimento maior em equipamentos, existe uma maior facilidade de disseminação de pragas ou doenças.

### **2.2.4 Principais pragas**

Como todo tipo de cultura tem suas pragas a hidroponia não é diferente disso tem pragas como: Aranha vermelha, Pulgões, Trips, Mosca Branca, Lagartas.

### Aranha vermelha (tetranychus urticae)

Figura 3 - aranha vermelha



Fonte: GroHo

Acima do solo é a que causa mais estragos, são pequenos pontos vermelhos a olho nu e difíceis de encontrar, costumam estar na parte de baixo das folhas e quando a infestação está avançada envolvem as flores/folhas/frutos em teias. Os primeiros sintomas visíveis são pequenos pontos brancos nas folhas.

A aranha vermelha reproduz-se facilmente se a temperatura for alta e a humidade baixa e para contrariá-la sem usar insecticidas podemos simplesmente borrifar a planta com água fria, isto vai fazer com que os ciclos de reprodução se quebrem tornando-se mais difícil a sua propagação.

### Pulgões (Hemiptera-Homoptera)

Figura 4 - pulgões



Fonte: GroHo

Os pulgões reproduzem-se a uma grande velocidade, podem ser um problema se não forem identificados a tempo e existem numa grande variedade de cores (verde a

castanho). Com uma boa inspeção periódica e remoção manual não devem ser um problema, podendo-se simplesmente passar com uma esponja em ambos os lados da folha ou até ser esmagados com os dedos. Também pode ser utilizado uma mistura caseira de alho, cebola e pimenta ou ainda um sabão insecticida ou óleo de neem.

### Trips ( Thysanopteros )

Figura 5 - trips



Fonte:GroHo

Parecem-se com pequenos traços de 1mm e podem ser brancos, cinzentos ou castanhos. São fáceis de identificar pois possuem asas mas não voam, saltam de folha para folha. Um bom truque para os identificar é abanar a planta e ver como é que eles reagem, se não voarem são trips e raramente são um problema.

### Mosca branca (Bemisia argentifolii)

Figura 6 – mosca branca



Fonte:GroHo

Não é muito comum mas fazem os seus estragos, tal como os afídios a mosca branca excreta substâncias nas folhas que deixam um rasto que atrai fungos e formigas. Uma mistura caseira de alho, cebola e pimenta pode ajudar, sabão insecticida e óleo de neem também funcionam.

### Lagarta

Figura 7 - lagarta



Fonte: GroHo

As lagartas gostam de couves e tomateiros e são um grande problema se não forem controladas, a boa notícia é que elas também gostam de cerveja, uns copos junto às plantas vão ajudar a capturar algumas e a remoção manual funciona muito bem em hidroponia. Também são de evitar madeiras na zona de cultivo pois são um dos habitats favoritos delas.

### 3 METODOLOGIA

Este trabalho de conclusão de curso se iniciou no ano de 2021, como pesquisa relacionada ao tema, o primeiro passo foi estudar o tema da hidroponia pois o grupo só sabia o básico, depois de entender um pouco mais sobre o assunto, começamos a montar a bancada para a hidroponia.

Foi feita duas bancadas com material de ferro e com a medida de com exatamente 4 canos de 8 buracos em cada cano para as plantas, somando o total de 32 pés de alface por bancadas, duas bancadas 64 pés de alface. Após acabar a bancada tivemos que preparar a solução nutritiva para as plantas. Para fazer as soluções foram utilizados:

Solução nutritiva orgânica, na solução nutritiva orgânica foi feita uma pesquisa para saber quais nutrientes eram necessários para o desenvolvimento da planta, após essa pesquisa utilizamos: humos de minhoca, chorume e com ajuda do professor ele nos disponibilizou bio fertilizante da bio esterqueira dos internatos da escola Etec Orlando Quagliato.

Solução nutritiva química, diferente da solução orgânica que é mais difícil de ser feita pois os produtores que usam a hidroponia normalmente usam os mesmos princípios dos nutrientes. Então procuramos um produtor que usa da hidroponia ele nos disponibilizou os nutrientes necessários para a alface. Após isso não foi muito complicado, só foi comprar as mudas da alface e acompanhar o desenvolvimento e nunca esquecendo de medir tanto a condutividade elétrica e o pH da água.

Tabela 2: Tabela da solução nutritiva

<p><b>Solução Nutritiva 1000 Litros</b>            5 Litros concentrado = 1000 Litros            1 Litros concentrado = 200 Litros            100ml concentrado = 20 Litros            10ml concentrado = 2 Litros</p>
<p><b>Solução Nutritiva 500 Litros</b>            5 Litros concentrado = 500 Litros            1 Litro concentrado = 100 Litros            100ml concentrado = 10 Litros            10ml concentrado = 1 Litro</p>

Fonte: <https://prnt.sc/lsnust>.

#### 4 RESULTADOS OBTIDOS

Após o término do projeto de comparação não foi obtido os resultados esperados pois tivemos que colher a alface com uma certa data não esperada por fatos climáticos ocorreu a queima da bomba que distribuía a solução nutritiva, esses foram os seguintes resultados obtidos com a comparação das soluções nutritivas orgânica e química:

A alface com a solução orgânica com 15 dias.

Figura: 8



Fonte: autoria própria, 2021.

A alface com a solução orgânica com 20 dias.

Figura: 9



Fonte: autoria própria, 2021.

A alface com a solução nutritiva com 25 dias

Figura: 10



Fonte: Autoria própria, 2021.

A alface com a solução nutritiva orgânica com 30 dias.

Figura:11



Fonte: Autoria Própria, 2021.

A alface com solução nutritiva química com 15 dias.

FIGURA:12



Fonte: Autoria Própria, 2021.

A alface com solução nutritiva química com 20 dias.

FIGURA: 13



Fonte: Aatoria Própria, 2021.

Alface com solução nutritiva química com 25 dias.

FIGURA:14



Fonte: Aatoria Própria, 2021.

A alface com solução nutritiva química com 30 dias

FIGURA:15



Fonte: Aatoria Própria, 2021.

Raiz da alface química de 30 dias.

FIGURA 16:



Fonte: Autoria Própria, 2021.

## 5 CONCLUSÃO

Os alimentos orgânicos possuem diversos benefícios como: ajuda a ter uma vida mais saudável, tem menor índice de toxicidade, apresentam maior valor nutricional, ajuda na manutenção do equilíbrio ambiental. Como pode ver alimentos orgânicos tem várias vantagens, então foi feito trabalho de ser feito uma solução orgânica para a hidroponia, que não e muito comum.

Ao decorrer do trabalho entramos na conclusão que é possível realizar uma solução orgânica sim, mas se for comparar com o desenvolvimento da solução química, a alface com a solução química é superior tanto no desenvolvimento quanto no aumento produção e no tempo de cultivo. Portanto entendemos que para um produtor a solução química e a mais indicada.

## REFERÊNCIAS

CANAL DO HORTICULTOR, **CONHEÇA 5 SISTEMAS DINÂMICOS PARA O CULTIVO HIDROPÔNICO**. Ago/2018

Disponível em: <https://canaldohorticultor.com.br/conheca-5-sistemas-dinamicos-para-o-cultivo-hidroponico/> Acesso em: Nov/2021.

EMBRAPA, Embrapa hortaliças, Pragas - **Mosca branca (Bemisia argentifolii)** Dez/2006 Disponível em: [https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial\\_2ed/pragas\\_mosca.htm](https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial_2ed/pragas_mosca.htm) acesso em: Nov/2021.

HIDROPONIA BRASIL 2021, GroHo. **Pragas e doenças em Hidroponia 2021**. Disponível em : <https://www.hidroponiabrasil.com/post/pragas-e-doencas-em-hidroponia> Acesso em: Nov 2021.

RIJK ZWAAN, loja rijkzwaan.com, **Controle de Trips em alfaces** Disponível em: <https://loja.rijkszwaan.com.br/folhosas/control-de-trips-em-alfaces/> Acesso em: Nov/2021.

RICARDO, loja rijkzwaan.com, **Pulgão em alfaces** Mai/2020 Disponível em: <https://loja.rijkszwaan.com.br/folhosas/pulgao-em-alfaces/> acesso em: Nov/2021.

THGROW, thgrow.com, **ARANHA VERMELHA. TRATAMENTO DE PRAGAS** out/2016 Disponível em: <https://thgrow.com/pt/blog/pragas-e-doencas/25-aranha-vermelha-tratamento-de-pragas.html> acesso em: Nov/2021.