



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS**

**CAMPUS ARAGUATINS
CURSO BACHARELADO EM AGRONOMIA**

KHEILIANY LUARA SOUZA BARBOSA

**O USO DE EXTRATO DE BATATA DOCE (*Ipomoea batatas*)
NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DA ALFACE (*Lactuca sativa*)**

**ARAGUATINS
2021**

KHEILIANY LUARA SOUZA BARBOSA

**O USO DE EXTRATO DE BATATA DOCE (*Ipomoea batatas*)
NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DA ALFACE (*Lactuca sativa*)**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do curso de
Agronomia do Instituto Federal do
Tocantins- *Campus* Araguatins, como
exigência a obtenção do grau de Bacharel
em Agronomia

Orientador: Me. Marcio Rogério Pereira
Leite

**ARAGUATINS
2021**

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

- B238u Barbosa, Kheiliany Luara Souza
 O uso de extrato de batata doce (Ipomoea Batatas) no desenvolvimento inicial da alface (Lactuca sativa) / Kheiliany Luara Souza Barbosa. – Araguatins, TO, 2021.
 28 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Araguatins, Araguatins, TO, 2021.
- Orientador: Me. Marcio Rogerio Pereira Leite
1. Ipomoea batatas. 2. Extrato aquoso. 3. Hortaliça. I. Leite, Marcio Rogerio Pereira. II. Titulo.

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).



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins
Campus Araguatins
Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: “O USO DE EXTRATO DE BATATA DOCE (*IPOMOEA BATATA*) NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DA ALFACE (*LACTUCA SATIVA*)”

AUTOR (A): Kheiliany Luara Souza Barbosa
ORIENTADOR (A): Marcio Rogerio Pereira Leite
COORIENTADOR (A):

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Araguatins*, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Bacharelado em Agronomia.

Aprovado em 24 de junho de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **Lineardo Ferreira de Sampaio Melo, Usuário Externo**, em 24/06/2021, às 16:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Edvar de Sousa da Silva, Servidor**, em 24/06/2021, às 16:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcio Rogerio Pereira Leite, Servidor**, em 01/07/2021, às 10:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ifto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1313127** e o código CRC **52D1BB47**.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à Deus, aos meus pais, Gabriel Cardoso Barbosa e Franciane Carneiro de Souza, por eles busquei forças para prosseguir. E aos meus irmãos Dangelo Thiago e Shara Kheity

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecer a Deus por tudo que tens realizado na minha vida.

Aos meus pais, Gabriel e Franciane, por terem me apoiado nesse sonho e por toda ajuda tanto financeira quanto pelas palavras de incentivo.

Aos meus avós paternos e maternos, Maria & Manoel, Antônia & Antônio. Agradeço pelas orações, pelo esforço para me fazer ter mais dedicação.

A meu irmão Dangelo Thiago e minha irmã Shara Kheity, por inúmeras vezes me lembrarem do meu objetivo e me fazer ter foco.

A minha amiga Elda Lima, principalmente por ter me acompanhado no meu primeiro dia de aula na faculdade, por sempre está presente nos momentos em que pensei em desistir e por ter me apoiado em todo esse percurso de graduação.

A minha amiga Shamy Maysa, por ter me acolhido assim que cheguei em Araguatins, por ter me acompanhado também no primeiro dia de aula, pelos dias que me fez companhia e me proporcionar boas risadas até os dias de hoje, e principalmente pela amizade e companheirismo.

A Euline Suelen por ter contribuído no desenvolvimento do trabalho e pela companhia, brincadeiras, risadas e ter proporcionado vários momentos de descontração, pela paciência e por toda ajuda.

Ao meu amigo e colega de turma Lucas de Maria que contribuiu de forma significativa para o desenvolvimento do experimento, principalmente pela amizade, atenção, cuidado por sempre me ouvir até os dias de hoje.

Aos meus amigos Junior Aquino, Carla Renata, José Lucas, Christian, João Marcos por todo apoio e amizade ao decorrer do curso.

Ao grande incentivo das minhas tias e tios, primos e primas, por se preocuparem com minha saúde física e mental.

A Sofia e P. que estiveram presente desde o início e até os dias de hoje, em momentos de estresse e agitação eram meus calmantes com suas presenças.

Ao meu orientador Professor Me. Marcio Rogério pela paciência no decorrer de todo trabalho e por toda ajuda prestada.

RESUMO

A alface (*Lactuca sativa*) é uma hortaliça da família Astecacee, hortaliça típica de saladas, ocupa espaço entre as hortaliças mais cultivadas e consumidas. É uma planta que necessita de nutrientes, absorve principalmente potássio, fósforo e nitrogênio e a batata doce apresenta uma excelente fonte de potássio. Isto torna a batata doce uma ótima opção para o uso complementar na adubação em sementes de alface. O presente trabalho, teve como objetivo avaliar a germinação da alface com diferentes concentrações de extrato aquoso de batata doce. O experimento foi conduzido em câmara de germinação, com a temperatura interna de 25° C e com fotoperíodo de 12 horas claro e 12 horas escuro, no laboratório de sementes do Instituto federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins- *Campus Araguatins*. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 4 repetições por tratamento, cada repetição contendo 50 sementes. Os seis tratamentos consistiram em concentrações de 0%, 20%, 40%, 60%, 80% e 100% de extrato aquoso de raiz tuberosa da batata doce. Para a obtenção do extrato aquoso foi utilizado 1000 gramas de batata doce para 1000 mL de água destilada. Foram avaliadas as seguintes variáveis: porcentagem de germinação (PG); índice de velocidade de germinação (IVG); tempo médio de germinação (TMG); comprimento de plântula (CP) e comprimento da radícula (CR); massa fresca (MF) e massa seca (MS). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a um nível de significância de 5%. A utilização do extrato pode trazer benefícios para o desenvolvimento inicial da alface, mas sua utilização deve ser com doses inferiores a 60%.

Palavras chaves: *Ipomoea batatas*. Extrato aquoso. Hortaliça.

ABSTRACT

Lettuce (*Lactuca sativa*) is a vegetable of the Astecacee family, a typical salad vegetable, occupies space among the most cultivated and consumed vegetables. It is a plant that needs nutrients, absorbs mainly potassium, phosphorus and nitrogen and the sweet potato has an excellent source of potassium. This makes sweet potatoes a great choice for complementary use in fertilizing lettuce seeds. This study aimed to evaluate the germination of lettuce with different concentrations of aqueous extract of sweet potato. The experiment was carried out in a germination chamber, with an internal temperature of 25° C and a photoperiod of 12 hours light and 12 hours dark, in the seed laboratory of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Tocantins-Campus Araguatins. The design used was completely randomized with 4 replicates per treatment, each replicate containing 50 seeds. The six treatments consisted of concentrations of 0%, 20%, 40%, 60%, 80% and 100% of aqueous extract of sweet potato tuberos root. of distilled water. The following variables were evaluated: germination percentage (PG); germination speed index (IVG); mean germination time (TMG); seedling length (CP) and radicle length (CR); fresh mass (MF) and dry mass (DM). Means were compared by Tukey test at a significance level of 5%. The use of the extract can bring benefits for the initial development of lettuce, but its use should be at doses below 60%.

Keywords: *Ipomoea potatoes*. Aqueous extract. Vegetables.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. .Percentual de germinação (PG), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de germinação (TMG) de alface em diferentes concentrações de extrato de batata roxa..... 22

Tabela 2.Comprimento da plântula (CP), comprimento da radícula (CR), massa fresca (MF)e massa seca (MS) de alface em diferentes concentrações de extrato de batata roxa.....23

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tratamentos colocados na câmara germinativa BOD com fotoperíodo,..... 18

Figura 2, Semente de alface com tegumento rompido porém não germinado..... 21

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	10
2- REVISÕES DE LITERATURA	11
2.1 Hortaliças.....	11
2.2 Alface	11
2.2.2 Aspectos.....	12
2.2.3 Temperatura	12
2.2.4 Exigências nutricionais.....	13
2.2.5 Nutrientes	14
2.2.6 Importância econômica.....	14
2.3 Batata doce.....	15
3- MATERIAIS E METODOS	16
3.1 Condução e localização do experimento	16
3.2 Cultivar e Delineamento	16
3.3 Obtenção do extrato e montagem do experimento.....	16
3.4 Variáveis avaliadas	17
a) Porcentagem de germinação (PG).....	18
b) Tempo médio de germinação.....	18
c) Índice de Velocidade de emergência (IVE).....	18
d) O comprimento de plântula (CP).....	19
e) Comprimento de radícula (CR)	19
f) Massa Fresca (MF) e Massa Seca das Plântulas (MS)	19
3.5 Análise estatística.....	19
4- RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5- CONCLUSÃO	23
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

1- INTRODUÇÃO

A alface é uma planta que necessita de nutrientes, absorve principalmente potássio, fósforo e nitrogênio. Embora absorva uma pequena quantidade de nutrientes, seu ciclo é relativamente rápido, por isso precisa de uma carga maior de nutrientes (LARGO 2019 apud. YURI *et al.*, 2016).

Logo depois do nitrogênio, o potássio está entre os elementos mais extraídos pelas plantas (KANO, CARDOSO E VILLAS BÔAS 2010). Atuam no aumento da translocação de carboidratos, potencializa a adubação nitrogenada, melhora a eficiência de uso da água, pode alterar os teores de sólidos solúveis e pode melhorar a qualidade do produto a ser comercializado (MARSCHNER, 1995; CORREA *et al.*, 2014)

Atualmente, diferentes tipos de tratamentos em sementes têm sido realizados com a utilização de extratos aquosos e/ou substratos, esses tratamentos podem melhorar a segurança no desenvolvimento das plântulas com a germinação mais rápida e mais uniforme (NASCIMENTO & PEREIRA 2016)

É importante ressaltar que extratos e/ou substratos devem possuir algumas características como dá suporte ao desenvolvimento radicular, livres de fitopatógenos, fácil manejo, alta durabilidade, baixo custo.

Kano, Cardoso e Vilas Boas (2010).Apud. CARVALHO & NAKAGAWA, 2000) destacam que a batata doce apresenta uma excelente fonte de potássio. Sendo então uma ótima opção para o uso complementar na adubação em sementes de alface.

A adubação é uma prática cara para o produtor, porém, permite maior aumento da produtividade e qualidade do produto. O que torna seu investimento viável (FILGUEIRA, 2005).

Devido a escassez de informações sobre a utilização de extrato aquoso na cultura da alface justificou o presente trabalho, que teve como objetivo avaliar o desenvolvimento inicial da alface com diferentes concentrações de extrato aquoso de batata doce (*Ipomoea batatas*), cultivadas sob temperatura controlada em câmara de germinação com fotoperíodo, Demanda Bioquímica de Oxigênio (BOD).

2- REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Hortaliças

Horticultura é o nome dado a uma ciência que é utilizada para lidar com vários tipos de plantas, sejam elas desenvolvidas em jardins, pomares, hortas ou estufas. O uso dessas plantas tem em destaque duas finalidades para as necessidades humanas: alimentação e estética. No cultivo de hortaliças existem outras categorias: Olericultura, Fruticultura e horticultura (SEBRAE 2017).

O cultivo de hortaliças normalmente é feito em torno da cidade que será comercializado devido ser muito perecível, tornando assim, rápido e eficaz a sua comercialização provocando menos perdas após a colheita para os produtores. (DIAS *et al.* 2012).

O mercado brasileiro de hortaliças é bastante diversificado e segmentado, com volume de produção concentrado em seis tipos - batata, tomate, melancia, alface, cebola e cenoura, sendo que a agricultura familiar responde por mais da metade da produção (EMBRAPA 2012).

Brainer (2019) mostra dados que informa a existência de 1,10 milhões de empresas no Brasil destinadas a produção de hortícolas, que se espalha por todo o país, sendo que o Nordeste responde por 28,3%, perdendo apenas para o Sudeste, com 395 mil estabelecimentos.

2.2 Alface

A alface (*Lactuca sativa L.*) é uma hortaliça da família Asteraceae de origem Asiática, Por volta o ano 4.500 a.C. já era conhecido na região do antigo Egito e chegou ao Brasil no século XVI, através dos portugueses (TRANI *et. al* 2007).

Culturalmente, os antigos gregos e romanos usavam as folhas na fabricação de medicamentos terapêuticos e para uso alimentar. A introdução na Europa Ocidental foi datada por volta do século XV, sendo amplamente difundida nas grandes cidades. (CARVALHO, 2017).

Típica de saladas, considerada uma planta de propriedades tranquilizantes, devido ser consumida crua, conserva todas as suas propriedades nutritivas A alface é uma das principais bases nutritivas da alimentação, ocupa

espaço entre as hortaliças mais cultivadas e consumidas, sendo a mais importante das folhosas nos dias atuais (MELHORANÇA FILHO *et al.*, 2008).

É caracterizada por caules pequenos e sem ramos, folhas relativamente grandes, crespas ou lisas, podendo ser dispostas alternadamente, com formatos de cabeça fechada ou aberta, variando na cor do verde-amarelo ao verde escuro, sendo que algumas variedades têm uma coloração mais roxa. As raízes são do tipo pivotantes, até 60 cm, e penetram de 15 a 20 cm no perfil do solo (GOTO; TIVELI, 1998).

2.2.2 Aspectos

De acordo aos tipos de alface existentes, as que mais se destacam no mercado atual são: repolhuda crespa também conhecida como “americana” apresentam característica como nervura que se destacam e formam a “cabeça”, folhas com aspecto bem crespo, Mimosa, que possuem folhas bem delicadas, Romana, com folhas bem alongadas, consistentes e nervuras protuberantes (RITTER 2018).

As alfaces possuem porte herbáceo com folhas que apresentam ligação alternada das folhas e os caules são curtos. Com o uso da manipulação genética, as folhas podem apresentar diversas formas e cores como, lisas ou crespas, soltas ou de acordo com a cultivar para formar uma cabeça que pode ter coloração variada do verde-amarelo ao verde escuro e em tons diferentes de roxo (FILHO, 2017).

De acordo com pesquisas realizadas por (SALA & COSTA. 2012) observaram que nas últimas décadas houve uma mudança na alfavicultura brasileira pois ocorreu a adoção de Alface crespa ocorrendo assim uma grande aceitação tanto pelo mercado do alfavicultor quanto pelos consumidores, fazendo com que ocorresse um detrimento da alface tipo lisa.

2.2.3 Temperatura

. Se tratando da região onde realizou o presente estudo, que tem temperaturas médias entre 22°C a 35°C optou-se trabalhar com a variedade Veneranda, pois segundo estudos realizados por Nascimento, Croda e Lopes (2012) As sementes de alface germinam em temperaturas próximas de 0 ° C, mas são mais adequadas para temperaturas entre 18 e 21 ° C

Algumas cultivares que se desenvolvem muito bem em temperaturas mais elevadas, são as cultivares Itapuã, Mimosa Vermelha, Crespa Grand, Vitória de Verão, Saia Veia, Americana Irene, Hortência, Veneranda, Renata e Camila, que apresentaram germinação igual ou superior a 90% com temperatura a 27,5 °C (NASCIMENTO, CRODA E LOPES, 2012).

2.2.4 Exigências nutricionais

A alface é uma planta que necessita de nutrientes para germinação e desenvolvimento, absorve principalmente potássio, fósforo e nitrogênio. Embora absorva uma pequena quantidade de nutrientes, seu ciclo é relativamente rápido, por isso precisa de uma carga maior de nutrientes. (LARGO 2019 apud. YURI *et al.* 2016).

Logo depois do nitrogênio, o potássio está entre os elementos mais extraídos pelas plantas (KANO, CARDOSO E VILLASBÔAS 2010). Atua no aumento da translocação de carboidratos, potencializa a adubação nitrogenada, melhora a eficiência de uso da água, pode alterar os teores de sólidos solúveis e pode melhorar a qualidade do produto a ser comercializado (MARSCHNER, 1995; CORREA *et al.*, 2014).

A quantidade certa de potássio têm muitas funções nas plantas, tais como: controle da turgidez celular, ativação enzimática de respiração e fotossíntese, regula a abertura e fechamento de estômatos, transporte Carboidratos, resistência a geadas, seca, salinidade e doenças. (KANO *et. al.*, 2006).

O objetivo da adubação na alface é principalmente o aumento produtividade, restauração e manutenção da fertilidade do solo em que trabalha. Onde removem nutrientes do solo e exportam, para suas partes comercializáveis, maiores quantidades de em relação as outras. Razões para estar mais interessado na disponibilidade de nutrientes em curto prazo (FILGUEIRA, 2008).

É evidente que encontrar essas características em um único material é praticamente impossível. Tendo então a necessidade de incrementar a mistura de vários materiais e extratos aquosos para que possamos conseguir um substrato próximo do ideal (LOPES , 2017 P. 12).

2.2.5 Nutrientes

Pesquisas feitas por (LANA 2021) mostram que os nutrientes contidos na alface possuem uma pequena variação relacionada a quantidade de acordo a cada tipo, mas todas fornecem vitaminas A, B1 e B2. A alface também é uma fonte importante de sais minerais, especialmente manganês. A alface roxa possui quantidades significativas com relação à quantidade de fósforo, ferro e potássio e alface lisa, como fonte de potássio.

Além de baixo teor calórico, os vegetais também fornecem substâncias necessárias para o funcionamento normal do corpo humano, tais como: Água, fibras, vitaminas, minerais e fito-químicos (ingredientes antioxidantes). Os vegetais verdes têm uma variedade de nutrientes: Pré-vitamina A, luteína, B2, B5, B9, C, K, Cálcio, Ferro, Magnésio e Potássio. Eles ajudam no crescimento e manutenção da pele e dos ossos, Cabelo e visão; promovem a digestão, tensão, Imunidade e sexo; e reduzem o colesterol e o risco de doenças cardiovasculares (EMBRAPA, 2012).

2.2.6 Importância econômica

A produção de alface no Brasil é para fins comerciais tanto quanto para o consumo próprio, e desempenha um papel importante no setor agrícola e familiar, pois contribui de forma significativa na renda de pequenos produtores que possuem uma renda baixa. (NAKAGAWA *et al.*, 1992).

A sua larga adaptação às condições climáticas diversas, a possibilidade de cultivos sucessivos no mesmo ano, o baixo custo de produção, e a comercialização segura, fazem com que seja a hortaliça preferida pelos pequenos produtores (MEDEIROS *et al.*, 2007).

Mais de 678 mil pessoas são empregadas no Brasil, que atuam cultivando uma área de 86,8 mil hectares e uma produção de 575,5 mil toneladas (PESSOA & JUNIOR. 2021). A venda no varejo de alface movimenta em média 8 bilhões de reais, com produção anual de mais de 1,5 milhão de toneladas (YOKORO & PEREIRA 2018 apud. ABCSEM).

2.3 Batata doce

A espécie *Ipomoea batatas* L. pertence à família das convolvuláceas tendo como origem a América do Sul (FILGUEIRA, 2007).

É um tubérculo vegetal muito popular e cultivado em todo o território Brasileiro. A planta é rústica e possui um amplo espectro de adaptações. Tolerância à seca forte, fácil de cultivar (SILVA & LOPES, 1995).

No Brasil, a cultura da batata-doce é tradicionalmente produzida por pequenos produtores, cujo principal objetivo é o auto consumo, que é utilizada principalmente na forma de raízes cozidas, assadas ou fritas na refeição diária (SILVA, LOPES & MAGALHÃES 2008).

Kano, Cardoso e Boas (2010. Apud. CARVALHO & NAKAGAWA, 2000) destacam que a batata apresenta uma excelente fonte de potássio. Para (FERNANDES *et. al.*, 2006) trazem valores aproximados de macro nutrientes presentes na batata doce, 78% do fósforo, 68% do potássio, 65% do nitrogênio, 65% do enxofre, 33% do magnésio e 9% do cálcio, absorvidos pelas batatas ficam armazenados nos tubérculos.

3- MATERIAL E METODOS

3.1 Condução e localização do experimento

O experimento foi conduzido em câmara de germinação com fotoperíodo, com a temperatura interna de 25° C e com fotoperíodo de 12 horas claro e 12 horas escuro, no laboratório de sementes do Instituto federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins- *Campus Araguatins*, localizada no povoado santa Tereza, km 5, zona rural, que apresenta as seguintes coordenadas geográficas: latitude 05° 38" 34' S, longitude 48°04"21' W e altitude de 90 metros.

3.2 Cultivar e Delineamento

Foi utilizado no experimento a cultivar Veneranda, da empresa produtora de sementes Feltrin®, a cultivar é caracterizada por apresentar excelentes resultados no cultivo de verão, com germinação de 99% e pureza de 99.8%. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 4 repetições por tratamento, cada repetição contendo 50 sementes, foi constituído de seis tratamentos com concentrações de 0%, 20%, 40%, 60%, 80% e 100% de extrato aquoso raiz tuberosa *Ipomoea Batata*.

3.3 Obtenção do extrato e montagem do experimento

O extrato aquoso foi obtido através da raiz tuberosa da batata doce, foram adquiridas em um comercio local, todas estavam visivelmente sadias sem nenhum defeito externo ou interno. Para a obtenção do extrato aquoso foi utilizada 1000 gramas de batata doce para 1000 ml de água destilada. Para a trituração foi necessário a utilização de um liquidificador, após a trituração foi necessário a utilização de uma peneira para realizar a extração do extrato e colocado em um béquer de 1000 ml ficando em repouso por uma hora.

A partir do extrato feito, foi retirado 500 ml para ser composto da concentração 100%, a partir dos outros 500 ml foram realizadas as diluições para obtenção das concentrações de 20%, 40% 60% , 80%, e 0% que foi utilizado apenas água destilada para ser a testemunha. Para a realização do teste de germinação foram utilizadas sementes de alface crespa que foi obtido em uma casa

agropecuária da região. Antes de realizar o processo de umedecer os papéis a bancada foi desinfetada com álcool 70%. As sementes foram postas em três camadas de papéis “Germitest” de forma eqüidistantes.

O papel foi umedecido com extrato ou água destilada, dependendo do tratamento e foi umedecido com o volume de 2,5 ml vezes o peso do papel seco, que foi pesado em uma balança semi analítica. Em seguida os papéis com as sementes foram enrolados e os rolos foram depositados em sacos plásticos para evitar a perda de umidade e em seguida foram acondicionadas em câmara germinativa BOD com foto período de 12h escuro e 12h luz, em temperatura a 25°C (Figura 1), onde foi mantido por sete dias para as respectivas análises segundo as Regras para análise de Sementes (BRASIL,2009).

Figura 1. Tratamentos colocados na câmara germinativa BOD com foto período, Araguatins, Tocantins 2021



Foto: Arquivo pessoal do autor 2021.

3.4 Variáveis avaliadas

Aos 4 dias após o início do experimento foram realizadas as contagens para serem avaliadas as seguintes variáveis: Porcentagem de germinação (PG), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de germinação (TMG),

cumprimento de plântula (CP), comprimento da radícula (CR), massa fresca (MF) e massa seca (MS). Para avaliar as mesmas foi feita com contagens diariamente, os cumprimentos foram realizados com todo cuidado possível, e todos os dados obtidos foram computados para em seguida serem analisados.

a) Porcentagem de germinação (PG)

Onde as contagens aconteceram a partir do quarto de implantação do experimento, sendo assim feita a contagem diária de germinação. Obteve-se o resultado da porcentagem de germinação através da fórmula de Laboriau e Valadares (1976).

$$PG (\%) = \frac{N}{A} * 100$$

$$PG = (N/A) \cdot 100$$

PG= Porcentagem de germinação;

N= número total de sementes germinadas ao final do experimento,

A= número total de sementes colocadas para germinar.

b) Tempo médio de germinação (TMG)

Realizado a partir dos critérios estabelecidos por Edmond & Drapala (1958) em que foi realizado a contagem diária dos números de sementes germinadas após a instalação do projeto. Esse índice representa a média ponderada do tempo de germinação, tendo como dado principal a germinação diária, calculada pela seguinte equação:

$$TM = \frac{G_1T_1 + G_2T_2 + \dots + G_nT_n}{G_1 + G_2 + \dots + G_n}$$

Onde:

Tm= Tempo médio, em dias, que foram necessários para atingir a germinação máxima.

G1, G2 e Gn= é o numero de sementes germinadas

T1, T2 e Tn= é respectivamente o tempo em que germinaram.

c) Índice de Velocidade de emergência (IVE)

Determinado junto com o teste de germinação, analisando diariamente a quantidade de sementes germinadas até que a quantidade permanecesse constante, o índice de velocidade foi obtido de acordo com Maguire (1962).

$IVE = N1/D1 + N2/Dn$ em que:

IVE= Índice de velocidade de emergência;

N= Número de sementes germinadas verificadas na primeira, segunda...

Até a última contagem

D= Numero de dias após a semeadura na primeira, segunda... Até a última contagem

d) O comprimento de plântula (CP)

Foi feito a partir de todas as amostras de cada repetição e de cada tratamento e medidas com auxílio de régua graduada em centímetros.

e) Comprimento de radícula (CR)

O comprimento da radícula foi realizado no sétimo dia com através do auxílio de uma régua graduada em centímetros, com todas as sementes que foram germinadas de cada repetição de cada tratamento.

f) Massa Fresca (MF) e Massa Seca das Plântulas (MS)

Foi realizada à pesagem da massa fresca logo depois as plântulas foram separadas por tratamentos e condicionadas em sacos de papel onde todas foram postas no mesmo momento em uma estufa com circulação de ar de $\pm 65^{\circ}\text{C}$ por 72h.

3.5 Análise estatística

Os dados foram todos computados em planilhas eletrônicas e submetidos a análise de variância (ANOVA) e as medias foram comparadas pelo teste de Tukey a um nível de significância de 5%, utilizando o *software* SISVAR versão 5.8.

4- RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as sementes tratadas os tratamentos T2 e T3 não apresentaram diferenças significativas na porcentagem de germinação. E o tratamento T4 foi o que apresentou menores valores com relação aos outros tratamentos (Tabela 1).

Este resultado contradiz o valor calculado por alguns autores, que constataram que a taxa de germinação das sementes com tratamentos é ligeiramente superior à das sementes não tratadas (MACIEL *et al.*, 2014).

NASCIMENTO (2004) explica que outro fator que afeta a resposta ao tratamento é a qualidade da semente. Sementes livres de microrganismos também devem ser utilizadas, pois as condições estabelecidas durante o processo de condicionamento facilitam a proliferação de fungos e bactérias.

Com tais explicações é possível justificar o resultado para o teste de percentual de germinação onde foi possível observar que as sementes sem tratamento apresentaram uma porcentagem maior que as outras sementes com tratamento. Em contrapartida a germinação para sementes não tratadas ficou muito abaixo dos valores que foram fornecidos pela respectiva empresa que era de 99%.

Os tratamentos T5 e T6 não germinaram até o final dos testes, mas houve absorção dos extratos, foi possível observar que ocorreu o rompimento do tegumento ou casca, deixando as sementes em uma espécie de dormência (Figura2).

Os extratos elaborados a partir da batata doce (*Ipomoea batatas*) apresentaram um efeito inibitório com a utilização de altas concentrações de 80% e 100%.

Figura 2. Semente de alface com tegumento rompido, porém não germinado. Araguatins 2021.



Fonte: Arquivo pessoal do autor 2021.

Tabela 1. Percentual de germinação (PG), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de germinação de alface (TMG) em diferentes concentrações de extrato de batata roxa. Araguatins, TO, 2021.

EXTRATO	VARIÁVEIS		
	PG (%)	IVE	TMG
T1	32.50 a	6.53 a	4.86 bc
T2	22.50 ab	4.26 b	5.03 b
T3	20.50 ab	3.24 b	5.77 a
T4	15.50 b	2.43 b	5.37 b
T5	0.00 c	0.00 c	0.00 c
T6	0.00 c	0.00 c	0.00 c
MÉDIA	22.75	4.12	5.25
CV (%)	28.75	22.40	7.26

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$). **T1**= 0% de extrato de batata doce; **T2**= 20% de extrato de batata doce; **T3**= 40% de extrato de batata doce; **T4**= 60% de extrato de batata doce; **T5**= 80% de extrato de batata doce; **T6**= 100% de extrato de batata doce.

Para índice de velocidade média de emergência (IVE) apenas o tratamento T1 apresentou resultados superiores com relação aos outros tratamentos T2, T3 e T4.

Fernandes *et al.* (2006) afirmam que quanto maior a proporção de pequenas partículas na contidas no substrato, menor é o índice de velocidade de emergência, pois atua impedindo a absorção de umidade nos primeiros dias após a semeadura.

No tempo médio de germinação (TMG) o T3 apresentou resultado inferior se comparados com os demais, apresentando um tempo médio maior para poderem germinar. Os tratamentos T2 e T4 não apresentaram valores estatisticamente diferentes, e o T1 foi que expressou resultado superior comparado aos demais, tendo um tempo médio menor que os demais (Tabela 1).

Já na tabela 2 apresentou para a variável comprimento de plântula e comprimento da raiz nenhum tratamento apresentou diferenças estatísticas significativas. Marini *et al.*, (2008) obtiveram valores superiores para as variáveis comprimento de plântula e de radícula em sementes tratadas comparadas ao das sementes sem nenhum tratamento.

Dan *et al.* (1987) relatam que sementes mais vigorosas desenvolvem plântulas com desenvolvimento superior, porque possuem maior capacidade de conversão e de reservas dos tecidos de armazenamento e também atuam na incorporação destes através do eixo embrionário.

Tabela 2. Comprimento da plântula (CP), comprimento da radícula (CR), massa fresca (MF) e massa seca (MS) de alface em diferentes concentrações de extrato de batata roxa. Araguatins, TO, 2021.

EXTRATO	VARIÁVEIS			
	CP (cm)	CR (cm)	MF (gr)	MS (gr)
T1	0,67 a	0,76 a	0,11 b	0,02 ab
T2	0,98 a	0,73 a	0,08 b	0,02 ab
T3	0,88 a	0,55 a	0,52 a	0,01 b
T4	0,89 a	0,60 a	0,57 a	0,06 a
T5	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b
T6	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b
MÉDIA	0,86	0,66	0,32	0,05
CV (%)	29,76	25,50	12,58	41,05

Médias seguidas pelas mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$). **T1**= 0% de extrato de batata doce; **T2**= 20% de extrato de batata doce; **T3**= 40% de extrato de batata doce; **T4**= 60% de extrato de batata doce; **T5**= 80% de extrato de batata doce; **T6**= 100% de extrato de batata doce.

Para matéria fresca (MF) os tratamentos T3 e T4 apresentaram valores superiores estatisticamente aos demais, os tratamentos T1 e T2 obtiveram os menores resultados comparados aos demais.

Para matéria seca (MS) o tratamento T4 foi o único que expressou resultados significativos, o tratamento T3 expressou resultado inferior a todos os outros. Os tratamentos T1 e T2 não se diferiram estatisticamente entre si.

Em contra partida apresentou resultados significativos quanto a matéria fresca e massa seca com doses de 40% e 60%.

Massa seca é considerada parâmetros para avaliar o vigor, pois quanto maior o acúmulo de matéria seca, mais vigorosas serão as mudas. Esses resultados correspondem com aqueles observados por Hörbig *et al.* (2011).

O valor significativo da massa fresca e matéria seca pode ser reforçado por resultados obtidos por Alvarenga *et al.* (2000) e Castro e Ferraz Jr, (1998) que observaram que o nitrogênio aumenta a produção em massa de alface seca e, portanto, a ausência deste nutriente reduz o crescimento.

Brasil (2020) Trás dados que a batata também é uma boa fonte de armazenamento de nitrogênio juntamente com potássio. Influenciando de forma significativa aumentando o teor de massa fresca e seca.

5-CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora exista uma escassez de pesquisas sobre o assunto, pode-se concluir que a utilização do extrato de batata doce pode trazer benefícios para o desenvolvimento inicial da alface, porém, sua utilização deve ser com doses inferiores a 60%.

REFERENCIAS

ALVARENGA, M.A.R.; SILVA, E.C., SOUZA, R.J.; CARVALHO, J.G. **Efeito de doses de nitrogênio aplicadas no solo e níveis de cálcio aplicados via foliar sobre o teor e o acúmulo de micronutrientes em alface americana.** Revista Ciência e Agrotecnologia., Lavras, MG, v.24, n.4, p.905-916, 2000.

BRAINER, M. S. C. P.; **INFORME SETORIAL DE HORTALIÇAS**; Caderno setorial ETENE; nov. 2019;

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** Secretaria de Defesa Agropecuária. Mapa/ACS, p. 365, 2009.

CARVALHO R. G. **ATIVIDADE DE INSETICIDAS EM DIFERENTES MODALIDADES DE APLICAÇÃO, NO CONTROLE DE INSETOS VETORES DE VIROSES, NA CULTURA DA ALFACE (*Lactuca sativa* L.)** 2017.

DAN, E. L.; MELLO, V. D. C.; WETZEL, C. T.; POPINIGIS, F.; SOUZA E. P. **Transferência de matéria seca como método de avaliação do vigor de sementes de soja.** Revista Brasileira de Sementes, v.9, 1987

DIAS, R.S; FERREIRA, D. J; ARAUJO, W. K. O.; SANTOS, R.L. **A PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS PELA AGRICULTURA FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE HUMILDES – BAHIA** 2012

EMBRAPA. **A importância nutricional das hortaliças.** HORTALIÇAS EM REVISTA 2012

EMBRAPA. **Ciência que transforma; Resultados e impactos positivos da pesquisa agropecuária na economia, no meio ambiente e na mesa do brasileiro**; Disponível em: <<https://www.embrapa.br/grandes-contribuicoes-para-a-agricultura-brasileira/frutas-e-hortalicas>> Acesso em: 15/05/2021 .

FERNANDES, C; CORÁ, J. E; BRAZ, L. T. **Alterações nas propriedades físicas de substratos para cultivo de tomate cereja, em função de sua reutilização.** Horticultura brasileira, 2006

FILHO, J. A. A. **Aspectos Fitossanitários da Cultura da Alface.** Boletim Técnico 2017 Disponível em: <biologico.sp.gov.br/uploads/files/pdf/Boletins/Alface_2017/boletim_alface.pdf> Acesso em: 15/05/2021.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: **Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2º edição** - revista e ampliada. Viçosa: UFV, 2005. 412 p

FILGUEIRA, F. A. R. Novo manual de olericultura: **agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** Viçosa, MG: UFV. 2008. 421 p

FILGUEIRA AFR.. Novo manual de olericultura: **agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3 edição.** Viçosa: UFV. 2007 421p.

GOTO, R.; TIVELLI, S. W. **Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais**. São Paulo: Fundação Editora da UNESP. 1998.

HÖRBIG, L. S.; BAUDET, L. e VILLELA, F. A. - **Hidrocondicionamento de sementes de cebola**. Revista Brasileira de Sementes, vol. 33, 2011

KANO C; CARDOSO A. I. I.; VILLASBÔAS RL. 2010. **Influencia de doses de potássio nos teores de macronutrientes em plantas e sementes de alface**. Horticultura Brasileira 28: 287-291

KANO C; CARDOSO AII; VILLASBÔAS RL; HIGUTI, A. R.O. **Potassium rates in the lettuce seed production and quality**. 2006.

KANO, C.; CARDOSO, A. I.; VILLASBÔAS R. L. **INFLUENCIA DE DOSES DE POTÁSSIO NOS TEORES DE MACRONUTRIENTES EM PLANTAS E SEMENTES DE ALFACE**. Horticultura Brasileira 28: 287-291. 2010. Disponível em:<<https://doi.org/10.1590/S0102-05362010000300008> >. Acesso em:16/05/2021

LANA, M. M.; TAVARES, S. A. (Ed.). **50 Hortaliças: como comprar, conservar e consumir**. 2. ed. rev. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 209 p. il. color.

LOPES, A, S. **INFLUÊNCIA DE DIFERENTES FONTES DE SUBSTRATOS ORGÂNICOS NA GERMINAÇÃO DA (Lactuca sativa L.) SOB TEMPERATURA CONTROLADA**. 2017. 32 f.

MACIEL, V. A.; ARAÚJO, D. V. ; DIAS, L. D. E.; SANTOS, E. P. M.; FREGONESE, T. E. **Eficiência de fungicidas no controle de doenças na cultura do crambe**. Enciclopédia Biosfera, v. 10, 2014.

MARINI, P.; LOWE, T. R.; MORAES, C. L.; MORAES, D. M. ; LOPES, N. F. **Qualidade Fisiológica De Sementes E Crescimento De Plântulas De Alface (Lactuca sativa L.) submetidas ao nitrogênio**. Revista Brasileira de Sementes, v. 31, 2008

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London: Academic Press, 1995.

NAKAGAWA, J; BÜLL, L.T.; PROCHNOW, L.I.; VILLAS BOAS, R.L. **Efeitos de compostos orgânicos na cultura do alface (Lactuca sativa L.)**. Série I. Científica, São Paulo, v.20, n.1, p.173-180, 1992.

NASCIMENTO, W. N.; CRODA, M. D. & LOPES, A. C. A. **Produção de sementes, qualidade fisiológica e identificação de genótipos de alface termotolerantes**. 2012.

NASCIMENTO, W. M. **condicionamento osmótico de sementes de Hortaliças**. 2004 Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/778185/1/ct33.pdf>> Acesso em: 16/05/2021 .

NASCIMENTO, W. M.; PEREIRA, R. B. **produção de mudas de hortaliças**. Embrapa, 2016. 66 p.

PESSOA, H. P.; JUNIOR, R. M.. **Folhosas : Em destaque no cenário nacional**. 4 de jan de 2021. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/folhosas-em-destaque-no-cenario-nacional/#:~:text=A%20%C3%A1rea%20ocupada%20por%20alface,Janeiro%2C%20Minas%20Gerais%20e%20Paran%C3%A1.>> Acesso em: 20/05/2021 .

PUHL, R. K. **EXTRATO BRUTO AQUOSO E ETANÓLICO DE GRAMA ESMERALDA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE TOMATE E ALFACE**. 2019. 43 f. , Cerro Largo, 2019..

RITTER J. **QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE ALFACE EM DIFERENTES TEMPERATURAS**. 2018. Disponível em <https://tede2.uepg.br/jspui/bitstream/prefix/2659/1/Janaine%20Ritter.pdf>> Acesso em: 21/05/2021.

SALA F. C. & COSTA C. P. **Retrospectiva e tendência da alfavicultura brasileira**. 2012 Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/hb/v30n2/v30n2a02.pdf>> Acesso em: 21/05/2021.

SEBRAE **ESTUDO DE MERCADO AGRONEGÓCIO: HORTICULTURA**. Disponível em:<<https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexos/Horticultura%20na%20Bahia.pdf>> Acesso em: 22/05/2021.

SILVA, J. B. C & LOPES, C. A. **CULTIVO DA BATATA-DOCE (Ipomoea batatas)**. BRASILIA EMBRAPA-CNPB, 1995.

SILVA, J. B. C., LOPES, C. A., & MAGALHÃES J. S. **Batata doce (Ipomoea batatas) Embrapa**. Jun. 2008. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Batata-doce/Batata-doce_Ipomoea_batatas/autores.htm> Acesso em: 23/05/2021.

TRANI P. E.; TIVELLI S. W.; PURQUERIO LF; FILHO JAA; **Hortaliças Alface (Lactuca sativa L.)**. Instituto Agrônômico - IAC Centro de Análise e Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Horticultura 2005

YARA ,B.; **Resumo nutricional da batata**. 2020

YOKORO, G. K.& PEREIRA, J. A.. **Produção e comercialização da alface: um estudo a partir da perspectiva dos produtores do município de Navirai-MS**. Nov. 2018.