



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA
CURSO DE AGRONOMIA

ITACYLA BRENDA PEREIRA CORREIA

TERRA DIATOMÁCEA COMO FONTE DE SILÍCIO NA MICROPROPAGAÇÃO DE
MUDAS DE BATATA-DOCE

FORTALEZA

2022

ITACYLA BRENDA PEREIRA CORREIA

**TERRA DIATOMÁCEA COMO FONTE DE SILÍCIO NA MICROPROPAGAÇÃO DE
MUDAS DE BATATA-DOCE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial a obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Almeida Guimarães

Coorientadora: Ms. Lailla Sabrina Queiroz Nazareno

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C847t Correia, Itacyla Brenda Pereira.
Terra diatomácea como fonte de silício na micropropagação de mudas de batata-doce / Itacyla Brenda Pereira Correia. – 2022.
26 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Marcelo de Almeida Guimarães.

Coorientação: Profa. Ma. Laila Sabrina Queiroz Nazareno.

1. Ipomoea batatas. 2. Micropropagação. 3. Elemento benéfico. I. Título.

CDD 630

ITACYLA BRENDA PEREIRA CORREIA

**TERRA DIATOMÁCEA COMO FONTE DE SILÍCIO NA MICROPROPAGAÇÃO DE
MUDAS DE BATATA-DOCE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Agronomia da Universidade
Federal do Ceará, como requisito parcial a
obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Aprovada em: 22/11/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo de Almeida Guimarães (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Ms. Lailla Sabrina Queiroz Nazareno (Coorientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Gabrielen de Maria Gomes Dias
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Ms. Caris dos Santos Viana
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dedico.

A minha mãe, Berenice Pereira da Silva.

Aos meus irmãos, Italo Beethoven e Bruno.

Ao meu esposo e filhos por todo o apoio.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Marcelo de Almeida Guimarães pela oportunidade, compreensão e orientação.

À Lailla Sabrina Queiroz Nazareno, minha coorientadora, pela orientação, incentivo e confiança durante todo o tempo de estágio e estudos.

A todos do Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais, no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará por toda a ajuda e apoio.

Aos professores da banca examinadora, pelo tempo dedicado e pelas correções e sugestões.

À minha família, ao meu companheiro Moisés Lourenço e filhos, Samuel e Daniel.

RESUMO

A produção de batata-doce está em ascensão no Brasil, porém sua produtividade ainda é avaliada como de média a baixa devido à disseminação de doenças. Com o propósito de reduzir esse entrave e aumentar a produção dessa cultura, novos estudos têm sido desenvolvidos aliando a micropropagação de plantas com a suplementação, com elementos benéficos, em seu meio de crescimento. Um dos elementos benéficos que tem sido amplamente estudado é o Silício (Si). Este mineral confere não só benefícios morfofisiológicos para os vegetais, mas, também, promove maior resistência a fungos e insetos-praga, além de aumentar a produção de diversas culturas. Sendo assim, objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito de diferentes concentrações de terra diatomácea (90% SiO₂), como fonte de silício, no desenvolvimento *in vitro* de batata-doce var. Campina. Para isso, utilizou-se segmentos nodais com dois nós e uma folha de plântulas estabelecidas *in vitro* a partir da inoculação em meio de cultura MS, acrescidos com concentrações de terra diatomácea (0,0; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0 e 5,0 g L⁻¹). O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com 10 repetições por tratamento, cada repetição foi composta por um frasco com dois explantes. Ao final do experimento, aos 30 dias após a inoculação, foram avaliadas as características fitotécnicas: comprimento de parte aérea (cm), número de folhas, número de brotos e as massas frescas e secas da parte aérea e da raiz (g). Foram verificadas, nos resultados, diferenças estatísticas significativas para as massas fresca e seca da parte aérea e da raiz com valores superiores para as plantas crescidas em meio de cultura suplementado com as concentrações de 3,0 e 5,0 g L⁻¹ de terra diatomácea. Com base nos resultados observados, conclui-se que a disponibilização de concentrações de terra diatomácea contribui para o incremento de biomassa de mudas de batata-doce var. Campina *in vitro*.

Palavras-chave: *Ipomoea batatas* (L.) Lam.; micropropagação; elemento benéfico.

ABSTRACT

The production of sweet potatoes is increasing in Brazil, however its productivity is still evaluated as medium to low due to the spread of diseases. With the purpose of reducing this obstacle and increasing the production of this culture, new studies have been developed combining the micropropagation of plants with the supplementation, with beneficial elements, in their growth medium. One of the beneficial elements that has been widely studied is Silicon (Si). This mineral confers not only morphophysiological benefits to plants, but also promotes greater resistance to fungi and insect pests, and increases the yield of several cultures. Therefore, the objective of this work was to evaluate the effect of different concentrations of diatomaceous earth (90% SiO₂), as a source of silicon, on the *in vitro* development of sweet potato var. meadow. For this, we used nodal segments with two nodes and a leaf of seedlings established *in vitro* from inoculation in MS culture medium, added with diatomaceous earth concentrations (0.0; 1.0; 2.0; 3.0; 4.0 and 5.0 g L⁻¹). The experiment was carried out in an entirely randomized design, with 10 repetitions per treatment, each repetition was composed of a flask with two explants. At the end of the experiment, 30 days after inoculation, the following phytotechnical characteristics were evaluated: length of the aerial part (cm), number of leaves, number of shoots and the fresh and dry masses of the aerial part and root (g). The results showed statistically significant differences for the fresh and dry masses of the aerial part and root with higher values for the plants grown in culture medium supplemented with concentrations of 3.0 and 5.0 g L⁻¹ of diatomaceous earth. Based on the observed results, it is concluded that the provision of diatomaceous earth concentrations contributes to the biomass increment of sweet potato seedlings var. meadow *in vitro*.

Keywords: *Ipomea batatas* (L.) Lam.; micropropagation; beneficial element.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1 Batata-doce.....	12
2.2 Cultura de Tecido Vegetais.....	13
2.3 Uso do silício em culturas agrícolas.....	14
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
5 CONCLUSÃO.....	19
REFERÊNCIAS.....	21
APÊNDICE.....	28

1 INTRODUÇÃO

A batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) é um dos cultivos mais disseminados no Brasil (CAJANGO *et al.*, 2021). Sua produção é destinada a segurança alimentar, produtos alimentícios para animais e, recentemente, tem sido utilizada para a produção de biocombustíveis (SILVA *et al.*, 2021; PEDROSO *et al.*, 2021; PEREIRA *et al.*, 2021; NEUNFELD *et al.*, 2022). Além da grande aceitação popular, essa hortaliça possui importante papel na alimentação por suas características nutricionais como o baixo índice glicêmico, alto conteúdo de fibras e diversidade de vitaminas (MELO *et al.*, 2021; VENDRAME; AMARO, 2021).

A produção mundial dessa espécie se mantém relativamente estável desde 1980, mas, no Brasil, nos últimos anos, a produção de batata-doce vem aumentando (WADL *et al.*, 2018). Essa expansão pode ser destacada principalmente pelo aumento no interesse dos consumidores, em geral, pelos aspectos nutricionais que a cultura apresenta (BORGES *et al.*, 2022; FERREIRA; MOREIRA; ALMEIDA, 2022; SIQUEIRA *et al.*, 2022).

Contudo, apesar de ser considerada uma espécie rústica e de fácil cultivo, sua produtividade é considerada como de média à baixa. Isso acontece porque a maioria dos produtores ainda utilizam materiais propagativos sem quaisquer garantias de sanidade, sendo, em geral, oriundos de lavouras comerciais. Tal condição pode levar a disseminação de doenças e problemas de ordem genética, sendo necessário o uso de metodologias mais eficientes para sua produção (AGUIRRE *et al.*, 2020; NASSER *et al.*, 2020; FAGUNDES *et al.*, 2021; RÓS *et al.*, 2021).

Uma alternativa para o aumento da produtividade da batata-doce é a utilização de materiais propagativos advindos da técnica de cultura de tecidos, por meio da micropropagação *in vitro*. De acordo com Grego *et al.* (2021), a micropropagação permite uma multiplicação de plantas com excelente qualidade genética, livre de vírus ou patógenos, o que permite o aumento da produção e ajuda a solucionar os problemas corriqueiramente encontrados na multiplicação vegetativa em campo.

Para a produção de mudas de batata-doce *in vitro*, em meios de cultura, de modo geral, não se adiciona fitorreguladores ou elementos diferentes dos que já compõem o meio de cultura. Apesar disso, tem sido verificado que a utilização de alguns elementos minerais ou substâncias químicas, adicionadas ao meio, podem contribuir para incrementar o desenvolvimento e rendimento das plantas (ASSIS *et al.*, 2018; SOUZA; RESCAROLLI; NUNEZ, 2018; RONDON *et al.*, 2019).

O silício (Si), apesar de não ser considerado essencial às plantas, tem sido citado como

um elemento mineral benéfico para várias espécies. Do ponto de vista fisiológico, para o crescimento e desenvolvimento das plantas, o Si tem demonstrado efeitos positivos sobre o aumento de produção de diversas culturas, conferindo maior rigidez às células vegetais, dando maior resistência ao acamamento, melhorando a tolerância das plantas a estresses hídricos, salinidade e toxidez de metais pesados e, ainda, possibilitando maior resistência a fungos e insetos-praga (ARRUDA *et al.*, 2019; CASSEL *et al.*, 2021).

Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar aspectos quantitativos relacionados ao crescimento de plantas de batata-doce *in vitro* em diferentes concentrações de terra diatomácea como fonte de silício.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Batata-doce

A batata-doce é uma hortaliça tuberosa pertencente à família botânica Convolvulaceae, com provável centro de origem na região da Península de Yucatán, que vai do México até à Colômbia, contudo ainda há especulações para o sul do Peru (BORREGO; SORIA, 2017). Em sua família, a batata-doce é a única espécie hexaploide ($2n = 6x = 90$), o que se reflete na elevada variabilidade presente em seus genótipos e cultivares (JORGE *et al.*, 2020; BASÍLIO, 2022).

Seu porte é considerado herbáceo e sua longevidade perene. Adapta-se a diferentes condições climáticas, o que permite seu cultivo em regiões tropicais e de temperaturas moderadas em todo mundo. A batata-doce também é conhecida por sua rusticidade e por ser de fácil cultivo (SHETH *et al.*, 2017; VALADARES *et al.*, 2022).

Entre os maiores produtores mundiais de batata-doce, a China (48.949,495 t), o Malawi (6.918,420 t), a Tanzânia (4.435,063 t), a Nigéria (3.867,871 t) e a Angola (1.728,332 t) se destacam como os cinco principais países (LEITE, 2022). O Brasil está em décimo quinto nesta lista, produzindo cerca de 848 toneladas. A maior produção ocorre na região Nordeste com, aproximadamente, 346 toneladas do total (FAOSTAT, 2020). O Ceará é um dos maiores produtores na região. Na safra de 2019, foi registrada uma produção de cerca de 101 toneladas. Contudo, em outras regiões, alguns estados também se destacam em termos de produção nacional, sendo São Paulo (182,759 t) e Rio Grande do Sul (133,605 t), considerados os principais produtores do país (IBGE, 2020).

Esse alto volume produzido, que vem sendo acompanhado ao longo do tempo por uma expansão na produção, pode ser destacado pelo aumento no interesse dos consumidores, principalmente, pelos aspectos nutricionais que a cultura apresenta. Isso porque, ao se compará-la com outros vegetais amiláceos, a batata-doce apresenta maior teor de massa seca, carboidratos, lipídios, cálcio e fibras que a batata (*Solanum tuberosum* L.), mais carboidratos e lipídios que o inhame (*Colocasia esculenta* L.) e mais proteína que a mandioca (*Manihot esculenta* C.) (BRUNI *et al.*, 2020).

A batata-doce é uma planta de uso múltiplo, costuma ser consumida *in natura*, mas na indústria ela também pode ser encontrada processada, como chips, farinhas, doces, bolos e até mesmo na forma de fécula e goma (RAMOS; GONÇALVES; ABREU, 2021). Devido ao elevado teor de amido que possui na raiz, essa hortaliça tem despertado atenção especial por seu potencial uso na indústria de biocombustível para a produção de etanol (LOURENÇO *et al.*, 2018; FRANCO; FRANCO, 2022).

Com ciclos que podem variar de 90 a 240 dias, a maioria das cultivares comercializadas atingem máxima produtividade entre 90 e 145 dias após o plantio. No entanto, este prazo é variável devido a carga genética da cultivar, bem como as condições ambientais a que são submetidas durante o cultivo (FREITAS, 2018).

A propagação da batata-doce pode ser feita por ramos, raízes tuberosas e sementes, sendo esta última empregada apenas nos programas de melhoramento genético para obtenção de novos clones ou cultivares (LINHARES, 2020; CARDOSO *et al.*, 2021). A qualidade do material de propagação é essencial para o sucesso da cultura (GREGO *et al.*, 2021).

Segundo Vendrame e Amaro (2021), a maior parte dos produtores utilizam ramos retiradas de lavouras comerciais como mudas. Esse formato de propagação é arriscado, já que o produtor não possui qualquer garantia de sanidade e pureza genética do material propagado, o que pode prejudicar todo o ciclo de desenvolvimento da cultura, causando baixa produtividade, além de disseminar doenças fúngicas, bacterianas e viróticas (LEDO, 2019). Para se evitar tais problemas, passou-se a adotar a técnica de cultura de tecidos vegetais, o que tem possibilitado a multiplicação de materiais de alta qualidade, selecionados e livres de vírus ou outros patógenos (NEVES, 2020; PINTO, 2021; PELOZATO, 2022).

2.2 Cultura de Tecidos Vegetais

A cultura de tecidos é uma técnica de multiplicação de células, tecidos, órgãos ou partes de órgãos de uma planta (explante) sob um meio nutritivo em condições assépticas e em ambiente controlado. Esta técnica se baseia, principalmente, na capacidade de totipotência das células vegetais, ou seja, na capacidade de produzir órgãos, como brotos e/ou raízes (organogênese) ou embriões somáticos que regeneram uma planta completa (embriogênese somática) em um meio de cultivo favorável (MELO, 2020; GUPTA *et al.*, 2020; ABDALLA *et al.*, 2022).

Segundo Castro *et al.* (2016), o cultivo de materiais vegetais *in vitro* vem se tornando uma técnica de suma importância no melhoramento genético de plantas e na recuperação de genótipos livres de vírus e outros agentes. Dentro deste contexto, a técnica de cultivo *in vitro* mais utilizada tem sido a micropropagação, por ser uma das ferramentas mais importantes da cultura de tecidos, com importante impacto comercial, sendo largamente utilizada em diversas áreas, como em estudos da biologia, agricultura, horticultura e silvicultura (NEVES, 2020).

Além das condições do material vegetativo que será usado como explante, a eficácia da micropropagação de plantas pode ser influenciada pelas condições de luz do cultivo e pela escolha do meio de cultura, cuja composição física e química é previamente definida por um

balanço nutricional e hormonal (SORGATO *et al.*, 2021). Dependendo do tipo de explante ou da cultivar utilizada, pode-se haver a necessidade de ajustes da composição do meio, adicionando-se reguladores ou outros suplementos, como o silício, a fim de favorecer a produção de mudas (GOELZER *et al.*, 2019; RONDON *et al.*, 2019; LAZZARINI *et al.*, 2020), bem como produzir plantas que sejam mais tolerantes e ou resistentes a certas condições edafoclimáticas (FREITAS *et al.*, 2020; SOUZA JÚNIOR, 2018; SANTOS *et al.*, 2021; REIS, 2022).

2.3 Uso do silício em culturas agrícolas

Entre os diversos fatores envolvidos para que as plantas se desenvolvam de maneira satisfatória, importante destaque pode ser feito quanto ao fornecimento adequado de nutrientes essenciais. Contudo, existem outros elementos minerais que, apesar de não atenderem a essa classificação de essencialidade, tem sido considerados benéficos às plantas, já que promovem melhorias em algumas de suas respostas, como no crescimento e desenvolvimento, além de contribuir no enfrentamento aos estresses bióticos e abióticos que geralmente ocorrem durante o cultivo (TEMIZ *et al.*, 2017).

Nos últimos anos tem sido crescente a quantidade de estudos com esses elementos, sendo o principal objetivo identificar suas ações e formas de atuação no desenvolvimento do vegetal. Entre os principais elementos benéficos já estudados, importante destaque pode ser feito ao sódio (Na), cobalto (Co), selênio (Se) e silício (Si) (KORNDÖRFER; SOUZA, 2018; LEMES *et al.*, 2018; QUEIROZ *et al.*, 2018; ALMEIDA *et al.*, 2019; FATIMA *et al.*, 2019; PINTO *et al.*, 2020; MENDONÇA; TORRES; CAPRISTO, 2021; KIRINUS *et al.*, 2022).

Dentre esses elementos, o Si se destaca por seu amplo uso em pesquisas e cultivos comerciais, como o arroz, a batata e a cana-de-açúcar, além de ser considerado um micronutriente pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 2004; COUTO *et al.*, 2020; CASSEL *et al.*; 2021; SILVA; PRADO, 2021), estando inclusive inserido na legislação de fertilizantes. Apesar de não ser encontrado em sua forma isolada na natureza, devido a sua alta afinidade pelo oxigênio, o Si é o segundo elemento mais abundante na crosta terrestre, sendo suas formas combinadas, como a sílica e os minerais silicatados, as principais formas químicas observadas (FREITAS *et al.*, 2020; SANTOS *et al.*, 2021).

O Si tem um papel importante nas relações planta-ambiente, por fornecer condições de sobrevivência às culturas em situações de adversidade climática, edáfica e biológica (GAUR *et al.*, 2020). Segundo Cassel *et al.* (2021), as plantas aproveitam o Si para enrijecer a parede celular, como forma mecânica e barreira física de defesa, tornando as plantas mais resistentes

ao ataque de pragas e doenças.

Na fase final de desenvolvimento do vegetal, o Si se acumula na cutícula das folhas, permitindo proteção às plantas, aumentando sua capacidade fotossintética, além de reduzir as perdas de água, o que resulta na promoção de um maior crescimento e, conseqüentemente, um importante papel em sua morfofisiologia. Sua presença na parede celular pode elevar os conteúdos de celulose, hemicelulose e lignina, aumentando a rigidez da célula (SILVA, 2020; CASSEL *et al.*, 2021; SANTOS *et al.*, 2021).

Dentre as fontes de Si existentes, há a terra diatomácea (SiO_2), que é um material resultante da fossilização das algas unicelulares revestidas com uma camada de sílica (58-91%). Alguns estudos têm mostrado que essa fonte de silício apresenta ação inseticida, sendo empregada no controle de pragas em grãos armazenados (RIBEIRO; VENDRAMIN, 2019; DIAS *et al.*, 2020).

Além disso, devido a elevada porosidade e o poder de retenção de água, a terra diatomácea pode ser utilizada como melhorador de biofertilizantes, promovendo melhorais em suas propriedades físicas, tornando os solos mais soltos, com menor densidade aparente, além de estimular suas atividades biológicas (MENDES, 2016). Sousa *et al.* (2020) demonstraram que seu uso contribuiu para o aumento no tamanho das plantas de rabanete tratadas com sua aplicação por pulverização.

Dá mesma forma que para o cultivo em campo, no cultivo *in vitro*, o Si também tem sido utilizado. Resultados obtidos para diferentes espécies têm mostrado favorecimento da morfologia foliar, fisiologia e anatomia das plantas (SAHEBI; HANAFI; AZIZI, 2016; LAZZARINI *et al.*, 2020), como também na aclimação de mudas produzidas por cultura de tecidos vegetais. Apesar disso, estudos com terra diatomácea como fonte de Si, para cultivo *in vitro*, não foram encontrados.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais, no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará (UFC). As mudas de batata-doce, variedade Campina, foram adquiridas da Biofábrica BioClone[®], cultivadas *in vitro* e em meio MS sólido, sendo então utilizadas como fonte de explantes.

Para o experimento utilizou-se como explante segmentos com dois nós e uma folha, inoculados em frascos com 40 mL de meio de cultura MS (MURASHIGE; SKOOG 1962) com 30 g L⁻¹ de sacarose, acrescidos de diferentes concentrações de terra diatomácea 90% SiO₂ produto comercial Biomarkan[®], de acordo com cada tratamento (0,0; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 g L⁻¹) e solidificado com 5,8 g L⁻¹ de ágar. O pH do meio de cultura foi ajustado para 5,8 ± 0,2, e os frascos contendo os tratamentos foram autoclavados a 121 °C por 15 min a 1,2 atm.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com 10 repetições (2,0 segmentos/frasco). Após a inoculação dos explantes, os tratamentos foram mantidos em sala de crescimento sob temperatura de 25 ± 2 °C em fotoperíodo de 16 horas de luz e com intensidade luminosa de 52,5 μmol m⁻² s⁻¹.

Após 30 dias de inoculação, foram quantificadas as massas frescas da parte aérea e da raiz (g) com auxílio de uma balança de precisão e avaliadas as características fitotécnicas altura da parte aérea com auxílio de uma régua graduada (cm), número de folhas e brotos. Posteriormente, esses materiais foram secos em estufa de circulação forçada de ar, com temperatura do ar constante em 65 °C por 72 horas, para a quantificação da massa seca da parte aérea e da raiz (g).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste F, e as médias, comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do Software R Core Team (2022).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na análise de variância, não foi verificada diferença significativa para o comprimento da parte aérea (CPA), número de folhas (NF) e número de brotos (NB), mas para massa fresca e seca da parte aérea e da raiz de plantas de batata-doce crescidas em meio de cultura enriquecida com concentrações de terra diatomácea (TABELA 1).

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para os caracteres fitotécnicos avaliados em plantas de batata-doce var. Campina em meio de cultura *in vitro* enriquecido com concentrações de terra diatomácea como fonte de Si aos 30 dias. UFC, Fortaleza, CE, 2022.

Fontes de variação	QUADRADO MÉDIO							
	GL	CPA	NF	NB	MFPA	MFR	MSPA	MSR
Tratamentos	5	9,76ns	0,87ns	0,34ns	0,42*	0,68*	0,38*	0,12*
Resíduo	54	4,86	4,07	0,34	0,09	0,05	0,09	0,02
Total	59	-	-	-	-	-	-	-
CV (%)		21,85	21,1	17,83	16,66	19,09	37,17	24,72

Comprimento da parte aérea (CPA), número de folhas (NF), número de brotos (NB), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR). *significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$); ns: não significativo ($p \geq 0,05$); GL: grau de liberdade.

Resultados semelhantes foram obtidos por Lazzarini *et al.* (2020), que ao trabalharem com concentrações de Si no desenvolvimento *in vitro* de physális, também não observaram diferença estatística nas mudas cultivadas sob condições de ausência ou presença deste mineral para o CPA, NF e NB.

Para a massa fresca da parte aérea (MFPA) e massa fresca da raiz (MFR), verificou-se que as plantas desenvolvidas na concentração de $3,0 \text{ g L}^{-1}$ de terra diatomácea foram as que apresentaram os maiores valores (Tabela 2).

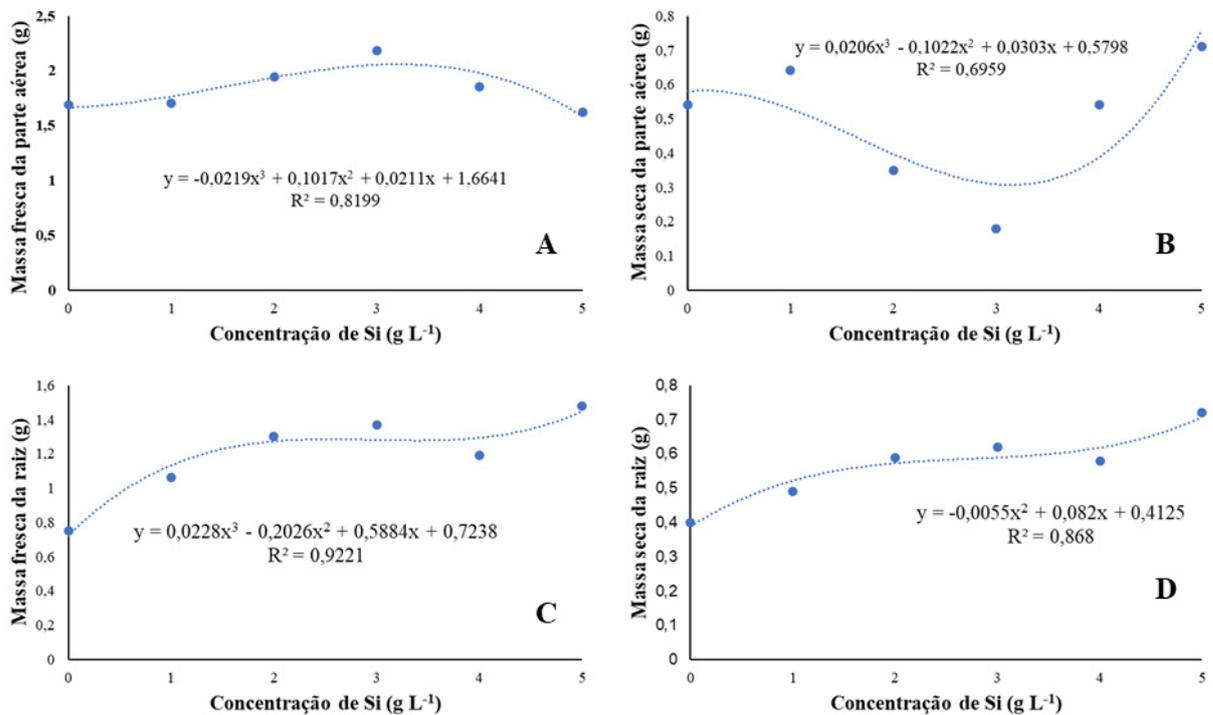
Tabela 2 - Comparação de médias para caracteres fitotécnicos avaliados em mudas de batata-doce var. Campina em meio de cultura *in vitro* enriquecido com concentrações de terra diatomácea como fonte de Si aos 30 dias. UFC, Fortaleza, CE, 2022.

Concentração de Si (g L^{-1})	CPA (cm)	NF	NB	MFPA (g)	MFR (g)	MSPA (g)	MSR (g)
0,0	10,22a	9,80a	3,10a	1,69b	0,75c	0,54ab	0,40c
1,0	9,26a	9,60a	3,50a	1,70b	1,06b	0,64a	0,49bc
2,0	11,52a	9,95a	3,20a	1,94ab	1,30ab	0,35ab	0,59ab
3,0	10,69a	9,20a	3,10a	2,18a	1,37a	0,18b	0,62ab
4,0	10,05a	9,25a	3,30a	1,85ab	1,19ab	0,54ab	0,58abc
5,0	8,76a	9,55a	3,50a	1,62b	1,48a	0,71a	0,72a

Comprimento da parte aérea (CPA), número de folhas (NF), número de broto (NB), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR). *Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

As concentrações de terra diatomácea aplicadas ao meio de cultura afetaram o crescimento *in vitro* de plântulas de batata-doce. Conforme demonstrado na Figura 1. Resultados similares foram observados por Braga (2009), em seu trabalho com mudas de morangueiro micropropagadas com diferentes fontes de silício ao utilizar o silicato de sódio, tendo observado aumento na massa fresca e seca das plantas.

Figura 1 - Características fitotécnicas em batata-doce var. Campina em meio de cultura *in vitro* enriquecido com concentrações de terra diatomácea como fonte de Si aos 30 dias. UFC, Fortaleza, CE, 2022.



Massa fresca da parte aérea (A), Massa seca da parte aérea (B), Massa fresca da raiz (C) e Massa seca da raiz (D).

Resultados semelhantes aos obtidos nesta pesquisa foram observados por Gonzaga *et al.* (2020) que ao analisarem o efeito da produção de mudas de alface (*Lactuca sativa* L.) submetidas a diferentes doses de Si, verificaram que a MFPA apresentou efeito quadrático das doses de Si para as variedades Mônica SF31 e Rafaela. Para Dias *et al.* (2017), o uso de silicato de sódio apresentou um aumento quadrático da massa seca no cultivo *in vitro* de plântulas de antúrio.

De acordo com Lanna, Ferreira e Filippi (2021) um dos benefícios do fornecimento do Si para as plantas está em sua deposição nos tecidos vegetais, o que reduz a perda excessiva de água pelas plantas durante o processo de transpiração, o que pode contribuir para a obtenção de maiores valores de MFPA.

Em relação à massa seca da raiz (MSR), os tratamentos com mais de $2,0 \text{ g L}^{-1}$ de terra diatomácea foram os que apresentaram os melhores resultados. Apesar de ter desenvolvido um trabalho de campo, condição diferente da realizada nesta pesquisa, Conceição (2010), estudando diferentes doses de silício na nutrição da bananeira, também observou que o fornecimento desse mineral proporcionou aumento na produção de MSR. Segundo a pesquisadora, este efeito possivelmente ocorreu devido ao acúmulo do Si sob forma de sílica gel nos tecidos que compõem o sistema radicular da bananeira. Esses resultados são importantes, já que após o processo de cultivo *in vitro* em meio de cultura, ou seja, quando a planta precisa ser aclimatada para então ir a campo, a maior MSR contribui para que a planta sofra um menor estresse e, conseqüentemente, apresente uma maior taxa de sobrevivência na fase de aclimatização (BATISTA, 2020).

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que a disponibilização de concentrações de terra diatomácea contribui para o incremento de biomassa de mudas de batata-doce var. Campina *in vitro*.

REFERÊNCIAS

- ABDALLA, N.; EL-RAMADY, H. R.; SELIEM, M. K.; EL-MAHROUK, M. E.; TAHA, N.; YOUSRY, B.; SHALABY, T.; DOBRÁNSZKI, J. An Academic and Technical Overview on Plant Micropropagation Challenges. **Horticulturae**, v. 8, n. 8, p. 677, 2022.
- AGUIRRE, T. R.; NASCIMENTO, W. P.; VILETE, V. F.; OLIVEIRA, C. P. Produção de mudas de batata-doce em clima tropical. **Agri-Environmental Sciences**, v. 6, p. 1-7, 2020.
- ALMEIDA, J. P. M.; SILVA, J. G.; GOMES, S. A. M.; PRADO, M. R. V.; MORAES, M. F. Selênio na germinação e desenvolvimento inicial de soja e milho. **Revista Panorâmica**, v. 3, p. 50-60, 2019.
- ARRUDA, A. L.; ARRUDA, A. L.; POSSER, A. J.; NERBASS, F. R.; KRETZSCHMAR, A. A. Silício en la micropropagación de fresa cv. ‘Jonica’. **Biotecnología Vegetal**, v. 19, n. 3, p. 171-178, 2019.
- ASSIS, F. A.; SOUZA, G. A.; DIAS, G. M. G.; ASSIS, G. A.; RODRIGUES, F. A.; PASQUAL, M.; COSTA, B. N. S.; CARVALHO, F. J. Silicon and agar on *in vitro* development of cockscomb (Amaranthaceae). **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 53, p. 30-41, 2018.
- BASÍLIO, L. S. P. **Batata-doce colorida não-comercial**: agregação de valor, caracterização bioativa e desenvolvimento de suco misto. 2022. 119f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2022.
- BATISTA, J. E. DE S.; MANTOVANI, C.; FERREIRA, K. B.; SOUZA, A. M. B.; PIVETTA, K. F. L. Silício no crescimento e desenvolvimento *in vitro* e na aclimatização de *Cattleya amethystoglossa* LINDEN & RCHB. F.(Orchidaceae). Silício en crecimiento y desarrollo *in vitro* y aclimatización de *Cattleya amethystoglossa* LINDEN & RCHB. F.(Orchidaceae). **V Congresso Internacional das Ciências Agrárias**, 2020.
- BORGES, M. L.; DELGADO, A. K. C.; MEDEIROS, R. A. B.; FIGUEREDO, T. C.; VELOSO, R. R. Consumo de frutas, legumes e verduras por discentes de instituição de ensino federal durante pandemia do Covid-19. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, p. 1-11, 2022.
- BORREGO, J. V. M.; SORIA, C. B. **Cultivos hortícolas al aire libre**. Espanha: Cajamar Caja Rural, 2017. 788p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Decreto n.º 4.954 de 14 de jan. 2004**. Diário Oficial da União. Brasília, Seção 1, p. 2, 15 jan. 2004.
- BRAGA, F. T.; NUNES, C. F.; FAVERO, A. C.; PASQUAL, M.; CARVALHO, J. G. D.; & CASTRO, E. M. D. Características anatômicas de mudas de morangueiro micropropagadas com diferentes fontes de silício. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, p. 128-132, 2009.

BRUNI, A. R. S.; MORETO, V. O.; CZAIKOSKI, A.; CZAIKOSKI, K. Desenvolvimento e análise sensorial de pão de queijo com adição de farinha de batata-doce. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 58391-58403, 2020.

CAJANGO, T. C.; ALVES, S. M.; CALGARO JUNIOR, G.; PAIM, T. P.; CLAUDIO, F. L. Agronomic performance of sweet potato cultivars (*Ipomoea batatas*) in Iporá-Goiás. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. 1-7, 2021.

CARDOSO, A. I. I.; NASSER, M. D.; NAKADA-FREITAS, P. G.; VIEITES, R. L.; MARTINS, B. N. M.; RAMOS, J. A.; FURLANETO, K. A.; RÓS, A. B. Produtividade e qualidade de raízes de batata-doce propagada por mini-estacas em diferentes bandejas e idades de mudas. **Horticultura Brasileira**, v. 39, p. 140-145, 2021.

CASSEL, J. L.; CASSEL, J. L.; GYSI, T.; ROTHER, G. M.; PIMENTA, B. D.; LUDWIG, R. L.; SANTOS, D. B. Benefícios da aplicação de silício em plantas. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 4, n. 4, p. 6601-6615, 2021.

CASTRO, T. C.; PAULA, A. M. S.; GURGEL, C. S.; ALBARELLO, N. Micropropagação de plantas medicinais: Treinamento e capacitação de alunos de ciências biológicas na área de biotecnologia vegetal. **Revista Aproximando**, v. 2, n. 3, p. 1-9, 2016.

CONCEIÇÃO, E. G. J. **Uso do silício na nutrição da bananeira e no controle do Mal-do-Panamá**. 2010. 69f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia Agrícola) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2010.

COUTO, C. A.; FLORES, R. A.; CASTRO NETO, J.; PEIXOTO, M. M.; SOUZA JUNIOR, J. P.; PRADO, R. M.; MESQUITA, M.; DAMIN, M. Crescimento, biomassa e qualidade fisiológica do arroz em função da aplicação foliar de silício. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 18997–19014, 2020.

DIAS, G. D. M. G.; SOARES, J. D. R.; RIBEIRO, S. F.; MARTINS, A. D.; PASQUAL, M.; & ALVES, E. Morphological and physiological characteristics in vitro anthurium plantlets exposed to silicon. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**. v. 17, p. 18-24, 2017.

DIAS, T. F. V.; ARCANJO, L.; COSTA, G. L.; SOUZA, C. S.; LIMA, C. A. R. Pest control and treatment of stored grains for use in animal feed. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. 18997–19014, 2020.

FAGUNDES, G. A.; PINTO, N. S.; SEVERO, J.; MICHELOTTI, A. A. H.; WALTER, M.A. Batata-doce biofortificada como alternativa no combate à deficiência de vitamina a em crianças. **Revista de Ciência e Inovação**, v. 7, p. 1-21, 2021.

FAOSTAT. **Countries by commodity: sweet potatoes**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/countries_by_commodity>. Acesso em: 27 ago. 2022.

FATIMA, R. T. R. T.; JESUS, E. G.; GUERRERO, A. C.; ROCHA, J. L. A.; BRITO, M. E. B. Adubação silicatada como atenuante do estresse hídrico no crescimento e trocas gasosas da alface. **Revista Engenharia na Agricultura**, v. 27, n. 2, p. 170-178, 2019.

FERREIRA, J. T.; MOREIRA, N. P.; ALMEIDA, M. E. F. Family budget and food consumption of residents of Rio Paranaíba-MG before and during the COVID-19 pandemic. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 12, p. 1-11, 2022.

FRANCO, A. C.; FRANCO, L. S. Tecnologias sustentáveis utilizadas na produção de etanol de batata-doce: estudo comparativo entre Brasil e China. **Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 1, n. 8, p. 47-65. 2022.

FREITAS, E. H. **Produtividade do feijoeiro adubado com silicato de potássio**. 2017. 27f. Monografia (Bacharelado em Agronomia) – Centro Universitário do Cerrado Patrocínio, Patrocínio, 2017.

FREITAS, I. C. R. F.; SANTOS, L.; SANTOS, L. S.; BORGHI, S. B.; RODRIGUES, A. C. L.; MONEGO, V. R.; AGUILA, J. S. D. Silício e pó de rocha aplicados em vinhedo comercial da 'cabernet sauvignon' na região de Dom Pedrito. **Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 12, n. 2, p. 1-2, 2020.

FREITAS, T. G. G. **Produção e qualidade pós-colheita de batata-doce cultivada no semiárido nordestino**. 2018. 128f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2018.

GAUR, S.; KUMAR, J.; KUMAR, D.; CHAUHAN, D. K.; PRASAD, S. M.; SRIVASTAVA, P. K. Fascinating impact of silicon and silicon transporters in plants: A review. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 202, p. 110885, 2020.

GOELZER, A.; DÉO, T. G.; LOPES, G. B.; DAMIANI, C. R. Reguladores de crescimento na multiplicação in vitro de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg (Myrtaceae). **Brazilian Applied Science Review**, v. 3, n. 2, p. 1280-1291, 2019.

GONZAGA, T. O. D.; ARAÚJO, C.; ANDRADE, A. L.; SANTOS, J. M. R.; SILVA, G. B.; SILVA, V. L. Produção de mudas de alface (*lactuca sativa*) submetidas a diferentes doses de Silício. **Scientific Electronic Archives**, v. 13, n. 1, p. 1-7. 2020.

GREGO, J.; LOPES, F.; MARQUES, A. M.; PINTO, A. Propagação de plantas e viveiro. In: FERREIRA, M. E. **Batata-doce: manual de boas práticas agrícolas**. Oeiras: Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, 2021. p. 41-55.

GUPTA, N.; JAIN, V.; JOSEPH, M. R.; DEVI, S. Review on Micropropagation Culture Method. **Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development**, v. 8, n. 1, p. 86-93, 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612#resultado>>. Acesso em: 29 ago. 2020.

JORGE, M. H. A.; MELO, R. A. C.; BERNARDES, I. B.; VENDRAME, L. P. C. **Quebra de dormência em semente botânica de batata-doce utilizando diferentes compostos químicos**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2020. 17 p.

KIRINUS, M. B. M.; SILVA, P. S.; BARRETO, C. F.; OLIVEIRA, R. P.; MALGARI, M. B. Diagnose foliar em tangerina 'Satsuma Okitsu' submetida à aplicação de selênio. *Agrarian*, v. 15, n. 55, p. 1-8, 2022.

KORNDÖRFER, G.; SOUZA, S. R. Elementos benéficos. IN: FERNANDES, M. S.; SOUZA, S. R.; SANTOS, L. A. **Nutrição Mineral de Plantas**, v. 15, p. 563-599, 2018.

LANNA, A. C.; FERREIRA, C. M.; FILIPPI, M. C. C. Importância do silício para a sustentabilidade da produção de arroz de terras altas no Cerrado brasileiro. Santo Antônio de Goiás: **Embrapa Arroz e Feijão**, 2021. 26p.

LAZZARINI, L. E. S.; DIAS, G. M. G.; SILVA, S. T.; ARAÚJO, N. A. F.; DÓRIA, J.; PASQUAL, M. Silício no desenvolvimento in vitro de *Fisalis*. Silicon in *Physalis* in vitro development. *Revista Agrária Acadêmica*, v. 3, n. 5, 2020.

LEDO, F. A. **Avaliação do sistema de cultivo e armazenamento para três cultivares de batatas-doces existentes nos Açores**. 2019. 86f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrônômica) - Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo, 2019.

LEITE, C. E. C. **Caracterização e triagem de genótipos experimentais e cultivares brasileiros de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) e desenvolvimento preliminar de formulação de bebida tipo smoothie**. 2022. 233f. Tese (Doutorado em Ciências dos alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.

LEMES, E. S.; OLIVEIRA, S.; NEVES, E. H.; RITTER, R.; MENDONÇA, A. O.; MENEGHELLO, G. E. Crescimento inicial e acúmulo de sódio em plantas de arroz submetidas à salinidade. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 61, p. 1-9, 2018.

LINHARES, M. A. P. S. **Produção de batatas-doce-semente em aeroponia**. 2020. 60f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020.

LOURENÇO, A. M.; TAVARES, A. T.; FERREIRA, T. A.; LOPES, D. A. S. P.; CARLINE, J. V. G.; MOMENTÉ, V. G.; NASCIMENTO, I. R. Potencial de clones experimentais de batata-doce para produção de etanol. *Nativa*, v. 6, n. 4, p. 352-357, 2018.

MELO, B. L. Regeneração e Multiplicação in vitro de células meristemáticas de cana-de-açúcar. *Bioenergia em Revista: Diálogos*, v. 10, n. 1, p. 22-36, 2020.

MELO, R. A. C.; JORGE, M. H. A.; VENDRAME, L. P. C.; PILON, L.; SILVA JÚNIOR, A. D.; SANTANA, A. M. **Desempenho produtivo de batata-doce em diferentes formas de preparo de solo e posições de transplante de ramas**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2021. 26 p.

MENDES, R. B. **Produção e qualidade de sementes e raízes de cenoura em solo adubado com biofertilizante enriquecido com resíduo de terra diatomácea**. 2016. 73f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2016.

MENDONÇA, G. G.; TORRES, F. E.; CAPRISTO, D. P. Bean inoculation associated with foliar fertilization with Cobalt and Molibdenum, **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, p. 1-10, 2021.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. **A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissues cultures**. *Physiologia Plantarum*, v. 15, n. 3, p. 473- 497, 1962.

NASSER, M. D.; CARDOSO, A. I. I.; RÓS, A. B.; MARIANO-NASSER, F. A. C.; COLOMBARI, L. F.; RAMOS, J. A.; FURLANETO, K. A. A. Produtividade e qualidade de raízes de batata-doce propagadas por diferentes tamanhos de miniestacas. **Scientia Plena**, v. 16, n. 7, 2020.

NEUNFELD, T. H.; RESENDE, J. T. V.; KÉLIN, S.; GUERRA, E. P.; LIMA, V. I. A.; VALENTIM, A. L. Physical-chemical characteristics and bioactive compounds of sweet potato accesses in the central-south region of Paraná. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 25, 2022.

NEVES, L. H. V. **Estabelecimento e micropropagação in vitro de Batata-doce [Ipomoea batatas (L.)]**. 2020. 64f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2020.

PEDROSO, M. T. M.; ALMEIDA, G. V. B.; MOREIRA, L. R.; SILVA JÚNIOR, L. H. Cadeia produtiva da batata-doce: implicações para a agenda tecnológica. **Revista de Política Agrícola**, v. 30, n. 2, p. 1-22, 2021.

PELOZATO, P. A. **Estabelecimento in vitro de batata doce (Ipomoea batatas)**. 2022. 49f. Monografia (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2022.

PEREIRA, E. B.; VALADARES, N. R.; COSTA, L. F.; FERREIRA MIRANDA, H. A.; AUGUSTO PEREIRA, D. E.; GÓES LOPES, I. M.; SILVA, L. F.; SILVA, I. R.; SOUZA, T. F.; PAULA, M. T. A. Uso de rama de batata-doce para ensilagem: revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. 1-10, 2021.

PINTO, A. C. O. **Cultivo in vitro de meristemas de batata-doce**. 2021. 46f. Monografia (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2021.

PINTO, M. C.; OLIVEIRA, O. H.; BARBOZA, J. B.; SILVA, W. I.; SOUTO, L. S.; DUTRA, J. A.; LUNA, R. G.; SOUZA, A. S. Avaliação dos parâmetros genéticos da cana-de-açúcar submetida à adubação com silício e ao estresse hídrico. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 98919–98928, 2020.

QUEIROZ, D. L.; CAMARGO, J. M. M.; DEDECEK, R. A.; OLIVEIRA, E. B.; ZANOL, K. M. R.; MELIDO, R. C. N. Absorção e translocação de silício em mudas de *Eucalyptus camaldulensis*. **Ciência Florestal**, v. 28, p. 632-640, 2018.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, 2022. Available in: <<https://www.R-project.org>>.

RAMOS, A. C.; GONÇALVES, E. M.; ABREU, M. Valorização de batata-doce: qualidade e aptidão de uso diferenciadas. **Vida Rural**, v. 1, p. 68-72. 2021.

REIS, L. C. **Sombreamento e aplicação de silício em mudas de *Hymenaea courbaril* L. sob déficit hídrico e seu potencial de recuperação**. 2022. 74p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2022.

RIBEIRO, L. P.; VENDRAMIM, J. D. Associação de extratos vegetais e terra de diatomácea no Controle do gorgulho-do-milho *Sitophilus zeamais* mots (coleóptera: curculionidae). **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 9, n. 1, p. 9-16, 2019.

RONDON, M. J. P.; SOUSA, T. I.; ARAUJO, D. A. A.; ARAUJO, I. S.; FERNANDES, D. Á. Benefícios do carvão ativado no meio de cultura para os explantes de banana prata, nanica e terra. **Connectionline**, v. 21, p. 71-81, 2019.

RÓS, A. B.; NARITA, N.; NAVARRO, J. C. S.; NASSER, M. D. Produtividade de batata-doce em função de diferentes materiais de plantio e espaçamentos entre plantas. **Científica**, v. 49, n. 1, p. 36-41, 2021.

SAHEBI, M.; HANAFI, M. M.; AZIZI, P. Application of silicon in plant tissue culture. **In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant**, v. 52, n. 3, p. 226-232, 2016.

SANTOS, L. C.; SILVA, G. A. M.; ABRANCHES, M. O.; ROCHA, J. L. A.; SILVA, S. T. A.; RIBEIRO, M. D. S.; GOMES, V. R.; SEVERO, P. J. S.; BRILHANTE, C. L.; SOUSA, F. Q. The role of silicon in plants. **Research, Society and Development** v. 10, n. 7, p. 1-19, 2021.

SHETH, S. G.; DESAI, K. D.; PATIL, S. J.; NAVYA, K.; VIBHUTI, L. C. Effect of integrated nutrient management on growth, yield and quality of sweet potato [*Ipomoea batatas* (L.)]. **International Journal of Chemical Studies**, v. 5, n. 4, p. 346-349, 2017.

SILVA, A. D. C.; SOUZA, M. R.; DAÚDE, M. M.; SÁGIO, S. A. Culturas agroenergéticas utilizadas para a produção de etanol. **Revista Integralização Universitária**, v. 14, n. 22, p. p.76-93, 2021.

SILVA, G. P.; PRADO, R. M. Atributos químicos do solo em resposta da soqueira da cana-de-açúcar à aplicação de nitrogênio e silício. **Acta Tecnológica**, v. 14, n. 1, p. 67-78, 2021.

SILVA, J. L. F. **Pulverização foliar de boro e silício é viável agronomicamente para planta de couve-flor**. 2020. 41f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 2020.

SIQUEIRA, K. B.; CARVALHO, H. M. G.; NASCIMENTO, W. M.; SCHETTINO, J. P. J.; OLIVEIRA, T. S. C. Relação entre os fatores de decisão e renda para a compra de hortaliças no início da pandemia no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 39, n. 1, p. 1-9, 2022.

SORGATO, J. C.; MUDOLON, E. D.; GUIMARÃES, F. F.; SOARES, J. S.; RIBEIRO, L. M. Light sources on the germination and initial in vitro establishment of *Schomburgkia crispa* Lindl., a species of the Brazilian Cerrado. **Ciência Rural**, v. 51, p. 1-6, 2021.

SOUSA, R. R. P.; ASSIS, F. A.; ASSIS, G. A.; CARVALHO, F. J.; FERNANDES, M. I. S. Parâmetros fitotécnicos e entomofauna associada ao rabanete submetido à aplicação de terra diatomácea. **Scientia rural**, v. 21, p. 1-13, 2020.

SOUZA JÚNIOR, R. C. **Fósforo e silício na qualidade e na tolerância de sementes de soja ao estresse hídrico**. 2018. 74f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018.

SOUZA, J. C.; RESCAROLLI, C. L. S.; NUNEZ, C. V. Produção de metabólitos secundários por meio da cultura de tecidos vegetais. **Revista Fitos**, v. 12, n. 3, p. 269-280, 2018.

TEMIZ, CUACUA; TÉLLEZ, L. I.; TREJO, V. J.; GÓMEZ, MERINO, F. C. Efecto de los elementos benéficos Al, Co, Se y Si en la nutrición de heliconias (*Heliconia* sp.). **AGRO**, v. 10, n. 3. p. 62-68. 2017.

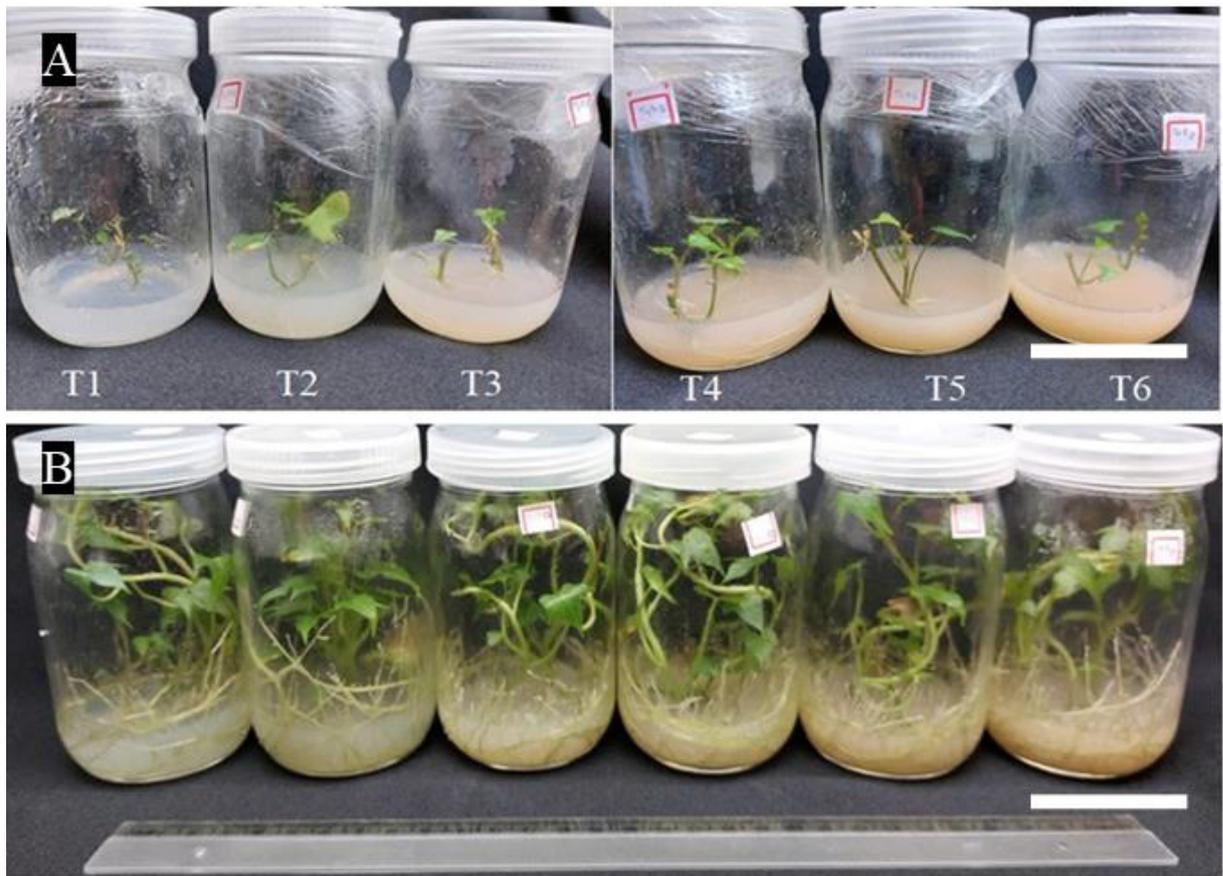
VALADARES, N. R.; FERNANDES, A. C. G.; RODRIGUES, C. H. O.; SILVA, M. T. N. L.; SILVA, R. B.; INÁCIO, K. B.; FERREIRA, J. L.; AZEVEDO, A. M. Abordagem bayesiana na avaliação da dissimilaridade em clones de batata-doce. **Scientia plena**. v. 18, n. 3, p. 1-8, 2022.

VENDRAME, L. P. C.; AMARO, G. B. **Sistema de Produção de batata doce**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2021. 66p.

WADL, P. A.; OLUKOLU, B. O.; BRANHAM, S. E.; JARRET, R. L.; YENCHO, C. G.; JACKSON, D. M. Genetic Diversity and Population Structure of the USDA Sweetpotato (*Ipomoea batatas*) Germplasm Collections Using GBSpoly. **Frontiers in Plant Sciences**, v. 9, p. 1-13, 2018.

APÊNDICE

Apêndice A - Cultivo *in vitro* de batata-doce com diferentes concentrações de terra diatomácea como fonte de silício.



(A) Explante ao ser inoculado e (B) plântula aos 30 dias.
Fonte: Próprio autor, Fortaleza, 2022.