

Plan Overview

A Data Management Plan created using DMPTool-Stage

Title: Comportamentos fisiológicos, nutricionais, anatômicos, bioquímicos e crescimento em plantas de espécies florestais e frutíferas em diferentes tipos de estresse

Creator: Ana cristina Gomes santos

Affiliation: Universidade Federal Rural da Amazônia (novo.ufra.edu.br)

Principal Investigator: CÂNDIDO FERREIRA DE OLIVEIRA NETO

Funder: Digital Curation Centre (dcc.ac.uk)

Template: Digital Curation Centre

Project abstract:

Esta pesquisa tem a finalidade de investigar a ação de brassinosteróides em plantas de feijão caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] expostas ao estresse salino. Assim como, revelar o comportamento produtivo, nutricional, fisiológico, bioquímico e anatômico das plantas de *Vigna unguiculata* mantidas ao estresse salino, e estabelecer os possíveis benefícios promovidos pelos brassinosteróides.

A produção e a qualidade de uma planta podem sofrer grandes impactos dependendo do tipo e nível do estresse. O homem e as mudanças climáticas são fatores que promovem várias alterações fisiológicas, morfológicas, nutricionais e de produção. Assim, o status hídrico, metais pesados e temperatura são um dos principais fatores para essas mudanças nas plantas. O objetivo desta pesquisa foi avaliar o grau de estresse nas plantas e avaliar os parâmetros relacionados à plasticidade morfoanatômica, ecofisiologia, bioquímica e nível de tolerância aos metais pesados, hídricos e temperatura. Serão testados diferentes níveis de água, metais pesados e temperaturas em casa de vegetação, campo e câmara de germinação.

As plantas selecionadas serão de grande importância econômica e poder de recuperação de áreas degradadas.

Os dados analisaram de comportamento e índice de tolerância em função do crescimento, anatomia, nutrição e metabolismo bioquímico das plantas. Os resultados serão selecionados a análise de variância (ANOVA) e quando houver diferença significativa será aplicado o teste mais adequado (Tukey, Scott-Knout ou teste-t). Além disso, os desvios padrões de todos os tratamentos/pontos serão calculados e aplicados os estimadores de regressão e de psicologia (Pearson ou Spearman) entre os parâmetros fisiológicos e bioquímicos usando o software SAS.

Start date: 06-02-2013

End date: 08-02-2025

Last modified: 03-27-2023

Copyright information:

The above plan creator(s) have agreed that others may use as much of the text of this plan as they would like in their own plans, and customize it as necessary. You do not need to credit the creator(s) as the source of the language used, but using any of the plan's text does not imply that the creator(s) endorse, or have any relationship to, your project or proposal

Comportamentos fisiológicos, nutricionais, anatômicos, bioquímicos e crescimento em plantas de espécies florestais e frutíferas em diferentes tipos de estresse

Experimentos realizados nos laboratórios e áreas de cultivos experimentais da Ufra

As análises bioquímicas serão realizadas no Laboratório do EBPS da UFRA

Análise nutricional (realizada no Museu Goeldi)

Anatomia (realizada no Laboratório da Embrapa)

MATERIAL VEGETAL

Serão utilizadas as cultivares de feijão caupi e milho, no qual são cultivares tolerante e suscetível ao estresse em questão, respectivamente, sendo tais sementes provenientes do Banco de Germoplasma da EMBRAPA e da UFC.

EXPERIMENTO

Serão realizado 6 experimentos será realizado em casa de vegetação:

- 1- Sob o desenho experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial do tipo $2 \times 3 \times 3 \times 3$, sendo duas cultivares feijão (tolerante e suscetível ao estresse), combinado com três níveis de brassinosteróides, três níveis de estresse salino e três níveis de ácido jasmônico, sendo composto por 5 repetições. As plantas serão acondicionadas em vasos de 5 L de substrato.
- 2- Sob o desenho experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial do tipo $2 \times 3 \times 3 \times 3$, sendo duas cultivares milho (tolerante e suscetível ao estresse), combinado com três níveis de brassinosteróides, três níveis de estresse salino e três níveis de ácido jasmônico, sendo composto por 5 repetições. As plantas serão acondicionadas em vasos de 5 L de substrato.
- 3- Sob o desenho experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial do tipo $2 \times 3 \times 3 \times 3$, sendo duas cultivares feijão (tolerante e suscetível ao estresse), combinado com três níveis de brassinosteróides, três níveis de água e três níveis de ácido jasmônico, sendo composto por 5 repetições. As plantas serão acondicionadas em vasos de 5 L de substrato.
- 4- Sob o desenho experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial do tipo $2 \times 3 \times 3 \times 3$, sendo duas cultivares milho (tolerante e suscetível ao estresse), combinado com três níveis de brassinosteróides, três níveis de água e três níveis de ácido jasmônico, sendo composto por 5 repetições. As plantas serão acondicionadas em vasos de 5 L de substrato.
- 5- Sob o desenho experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial do tipo $2 \times 3 \times 3 \times 3$, sendo duas cultivares feijão (tolerante e suscetível ao estresse), combinado com três níveis de brassinosteróides, três níveis de cádmio e três níveis de ácido jasmônico, sendo composto por 5 repetições. As plantas serão acondicionadas em vasos de 5 L de substrato.
- 6- Sob o desenho experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial do tipo $2 \times 3 \times 3 \times 3$, sendo duas cultivares milho (tolerante e suscetível ao estresse), combinado com três níveis de brassinosteróides, três níveis de cádmio e três níveis de ácido jasmônico, sendo composto por 5 repetições. As plantas serão acondicionadas em vasos de 5 L de substrato.

Os metadados sugeridos pelo DataCite

Não será necessário nenhum processo em comissão de ética

Será considerado o que diz a lei de direitos autorais brasileira [**LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998**](#) que trata do assunto

Serão guardados no Repositório de Dados de Pesquisa da Ufra que será a responsável pelo backup e recuperação

O Repositório de Dados segue os preceitos de segurança da Tecnologia da Informação da Ufra e o Repositório também participa do consórcio nacional de Dados Abertos da CNPQ que gerencia os DOIs que serão utilizados.

Dados relacionados com ANÁLISES ANATÔMICAS, ANÁLISES NUTRICIONAIS, ANÁLISES BIOQUÍMICAS e ANÁLISES FISIOLÓGICAS dos experimentos

De acordo com a política de preservação do Repositório de Dados da Ufra

Através do Repositório de Dados da Ufra através de um identificador persistente

Não serão necessários

O responsável pelo plano é o pesquisador titular e o bibliotecário responsável pelo Repositório de Dados que fará a cobrança de acordo com a política de funcionamento do Repositório e do DATASET do pesquisador

Será necessário uso de software e equipamentos de coleta e análise dos dados coletados, mas eles já fazem parte dos laboratórios onde as análises serão realizadas.

Para análise de parâmetros fisiológicos e bioquímicos será usado o software SAS

Para análise do **potencial hídrico foliar** será utilizada a Bomba de Pressão de Scholander

Planned Research Outputs

Tese - "EFICIÊNCIA DO SISTEMA ANTIOXIDANTE EM PLANTAS JOVENS DE PARICÁ (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) SUBMETIDAS À DIFERENTES DOSES DE NÍQUEL"

A contaminação do solo pelo excesso de níquel (Ni) representa um elevado potencial de perigo no setor agrícola, além de trazer riscos eminentes aos ecossistemas e à saúde humana. A fitorremediação é uma técnica que vem sendo utilizada para recuperar áreas contaminadas por diferentes grupos, especialmente os metais, por meio da introdução planejada de plantas com comportamento regenerativo, como o Paricá – *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito das doses de níquel no sistema antioxidante de plantas jovens de Paricá. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no período de julho a setembro de 2019. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos (0, 200, 400, 600 e 800 $\mu\text{M L}^{-1}$ NiCl_2), em seis repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste Tukey ($p < 0,05$). Os resultados mostraram que a partir de 400 $\mu\text{M L}^{-1}$, houve danos nas raízes e folhas de Paricá, evidenciando o estresse oxidativo ocasionado por metal pesado. O sistema antioxidante de defesa do *S. amazonicum* foi ativado principalmente em altas concentrações de níquel, como resposta para amenizar a toxicidade e efeitos deletérios às plantas. Foi observado o incremento para todas as enzimas analisadas nos tecidos, à probabilidade de 95%. No entanto, não foi o suficiente para impedir danos, o que foi evidenciado pelo incremento de 312,79% e 290,43% da variável Malonaldeído nas raízes e folhas de Paricá, respectivamente. Portanto, conclui-se que o sistema de defesa de plantas foi eficiente para atenuar os efeitos tóxicos das espécies reativas de oxigênio (EROs) em diferentes concentrações de níquel.

<http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/1510>

Dissertação - " Eficiência do sistema antioxidante em plantas jovens de Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) submetidas à diferentes doses de níquel"

ROSÁRIO, Fábio Silva do. Eficiência do sistema antioxidante em plantas jovens de Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) submetidas à diferentes doses de níquel. Orientador: Cândido Ferreira de Oliveira Neto. 2022. 58 f. **Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais/Ecologia e Ecofisiologia de Árvores)** - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2022. Disponível em: <http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/1510>

A contaminação do solo pelo excesso de níquel (Ni) representa um elevado potencial de perigo no setor agrícola, além de trazer riscos eminentes aos ecossistemas e à saúde humana. A fitorremediação é uma técnica que vem sendo utilizada para recuperar áreas contaminadas por diferentes grupos, especialmente os metais, por meio da introdução planejada de plantas com comportamento regenerativo, como o Paricá – *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito das doses de níquel no sistema antioxidante de plantas jovens de Paricá. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no período de julho a setembro de 2019. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos (0, 200, 400, 600 e 800 $\mu\text{M L}^{-1}$ NiCl_2), em seis repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste Tukey ($p < 0,05$). Os resultados mostraram que a partir de 400 $\mu\text{M L}^{-1}$, houve danos nas raízes e folhas de Paricá, evidenciando o estresse oxidativo ocasionado por metal pesado. O sistema antioxidante de defesa do *S. amazonicum* foi ativado principalmente em altas concentrações de níquel, como resposta para amenizar a toxicidade e efeitos deletérios às plantas. Foi observado o incremento para todas as enzimas analisadas nos tecidos, à probabilidade de 95%. No entanto, não foi o suficiente para impedir danos, o que foi evidenciado pelo incremento de 312,79% e 290,43% da variável Malonaldeído nas raízes e folhas de Paricá, respectivamente. Portanto, conclui-se que o sistema de defesa de plantas foi eficiente para atenuar os efeitos tóxicos das espécies reativas de oxigênio (EROs) em diferentes

concentrações de níquel

Dissertação - "O PAPEL DO CALCÁRIO NA TOLERÂNCIA DO DENDÊ ELAEIS GUINEENSIS JAC SOB CONDIÇÕES DE ALAGAMENTO"

2- CUNHA, R. L.; OLIVEIRA NETO, C. F.; MAGALHAES, M. M.; PONTE, N. H. T. Participação em banca de VICTÓRIA NATÁLIA MOURA ROSÁRIO. O PAPEL DO CALCÁRIO NA TOLERÂNCIA DO DENDÊ ELAEIS GUINEENSIS JAC SOB CONDIÇÕES DE ALAGAMENTO. 2021. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia Aplicada à Agropecuária) - Universidade Federal Rural da Amazônia

Tese - "Mecanismo de tolerância em plantas jovens de ucuúba (*Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb) expostas ao cádmio e potencial para fitoestabilização: respostas fisiológicas, bioquímicas, nutricional e de crescimento"

ANDRADE JÚNIOR, Waldemar Viana de. Mecanismo de tolerância em plantas jovens de ucuúba (*Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb) expostas ao cádmio e potencial para fitoestabilização: respostas fisiológicas, bioquímicas, nutricional e de crescimento. Orientador: Cândido Ferreira de Oliveira Neto; Benedito Gomes dos Santos Filho. 2019. 107 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2019. Disponível em: <http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/1168>

Virola surinamensis (Ucuúba) é uma árvore Neotropical que ocorre naturalmente nos solos inundáveis das florestas de várzea, igapó e nos estuários. O Cádmio (Cd) é um dos metais pesados mais tóxicos e persistentes no ambiente, podendo ser incorporado e bioacumulado nos componentes da cadeia alimentar. O objetivo do estudo foi avaliar as respostas fisiológicas e bioquímicas, o crescimento vegetativo, a distribuição de nutrientes, a capacidade de fitoextração e a tolerância de plantas jovens de *V. surinamensis* submetidas a cinco concentrações de Cd (0, 15, 30, 45 e 60 mg L⁻¹) por 60 dias. Foram avaliados o potencial hídrico de antemanhã (Tam), a condutância estomática (gs), a transpiração (E), a taxa de assimilação líquida de CO₂ (A), a concentração de CO₂ intercelular (Ci), a relação da fotossíntese líquida e concentração de CO₂ intercelular (A/Ci), a eficiência instantânea de uso da água (EUA), o teor de clorofila total (Chi), a máxima eficiência fotoquímica do PSII (Fv/Fm), o coeficiente de extinção fotoquímica (qP), o coeficiente de extinção não-fotoquímico (NPO), a taxa de transporte de elétrons (ETR), o fator de bioconcentração (FBC), o fator de translocação (FT), o índice de tolerância (IT), a concentração de nitrato, nitrato redutase (NP), amônia livre, aminoácidos solúveis totais (AST), as proteínas solúveis totais (PST), amido, prolina, sacarose e carboidratos solúveis totais (CST), açúcares redutores, altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas, massa seca da parte aérea (MSPA), a massa seca da raiz (MSP), a massa seca total (MST) e a razão raiz parte aérea (PJPA). O úfim, gs, E, A, A/Ci e EUA foram menores que o controle, mas a Chi aumentou na dose de 15 e 30 mg L⁻¹ e o Ci foi maior que o controle. Fv/Fm, qP e ETR reduziram nas plantas com Cd, mas a NPO aumentou. As concentrações de Cd aumentaram em diferentes tecidos vegetais (raiz > caule > folha). O maior valor de FBC foi na dose de 30 e 45 mg L⁻¹ Cd e do FT na concentração de 45 mg L⁻¹ Cd, enquanto o IT foi mais elevado na dose de 15 mg L⁻¹ Cd. Em geral, o Cd não afetou a concentração de nitrato na raiz, mas teve um efeito positivo nas folhas. ANR, a amônia, os ASTe as PSTreduziram nas plantas com Cd. CST, prolina, sacarose e açúcares redutores aumentaram nas plantas com Cd. O Cd afetou a altura, o diâmetro do caule, o número de folhas e a produção de biomassa, além de influenciar negativamente em Fe, Mg, Ca, N, P e K, especialmente na raiz. O Zn aumentou nas raízes e folhas, enquanto o Mn reduziu na raiz e aumentou nas folhas das plantas com Cd. Todas as plantas sobreviveram até o final do experimento. Os resultados demonstram tolerância e baixa capacidade da planta na fitoextração de Cd, indicando que a *V. surinamensis* pode ser promissora para fitoestabilização de Cd.

Dissertação - "Silício como mitigador dos efeitos do cádmio sobre o Metabolismo bioquímico de *Khaya Ivorensis* A. Chev."

LOURINHO, Marcela Pereira. Silício como mitigador dos efeitos do cádmio sobre o Metabolismo bioquímico de *Khaya Ivorensis* A. Chev. Orientador: Cândido Ferreira de Oliveira Neto; Glauco André dos Santos Nogueira. 2020. 56 f. **Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)** - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2020. Disponível em: <http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/1136>

O Cádmio (Cd) é um dos metais pesados mais tóxicos para plantas, animais e apresenta altos índices de acumulação nos solos. O Silício (Si) é utilizado como um nutriente benéfico, agindo como atenuador do estresse, regulando os processos de desintoxicação. O mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev), pertence à família Meliaceae e possui madeira nobre de grande potencial econômico para comercialização. O objetivo da pesquisa foi avaliar os efeitos do Cd sobre o metabolismo bioquímico de *K. ivorensis* A. Chev e a capacidade do silício para mitigar o estresse causado por esse metal. O experimento ocorreu na Universidade Federal Rural da Amazônia e o delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 4x4 com cinco repetições, e os fatores constituídos por níveis crescentes do metal pesado (Cd 0, 25, 50 e 75 mg L⁻¹) e doses de silício (Si 0, 100, 150 e 300 mg L⁻¹), totalizando 80 unidades experimentais, os dados obtidos foram submetidos à análise estatística, utilizando o software Statistica 7.0 (Statsoft, 2007). O estresse por Cd interferiu nas concentrações bioquímicas das folhas e raízes de mogno africano, aumentando o nitrato, amônio, prolina e glicina-betaína. Enquanto que os açúcares redutores, redutase do nitrato, glutamina sintetase e aminoácidos em folhas e raízes apresentaram uma redução à medida que as concentrações de Cd aumentaram. O Si não promoveu respostas satisfatórias no metabolismo da planta, não conseguindo atenuar o estresse por Cd nem na menor dose do metal (Cd 25 mg L⁻¹).

Dissertação - "Avaliação nutricional e sistema antioxidante em plantas jovens de Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) submetidas à diferentes doses de Cádmio."

NASCIMENTO, Vitor Resende. Avaliação nutricional e sistema antioxidante em plantas jovens de Paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) submetidas à diferentes doses de Cádmio. Orientador: Cândido Ferreira de Oliveira Neto. 2019. 59 f. **Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)** - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2019. Disponível em: <http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/864>

O objetivo deste trabalho foi avaliar os parâmetros nutricionais e o sistema antioxidante de plantas jovens de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke quando submetidas à diferentes concentrações de cádmio (Cd). O experimento foi conduzido em casa de vegetação no período de dezembro de 2017 a junho de 2018. Inicialmente foram produzidas mudas a partir de sementes de paricá. As sementes foram semeadas em vasos do tipo Leonard com capacidade de 4,6 L adaptados com garrafas pet contendo areia lavada e esterilizada (120 °C por 40 min.) Decorridos 15 dias após o semeio as plântulas receberam solução nutritiva de Sarruge. Transcorridos 60 dias após o semeio foi iniciada a aplicação das concentrações de Cd na forma de cloreto de Cd hidratado (CdCl₂.H₂O). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos (0, 178, 356, 534 e 712 µM de CdCl₂). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F (p < 0,05) utilizando o software Statistica, e as diferenças entre os tratamentos analisadas pelo teste de Tukey (p<0,05), sendo ajustadas por equações de regressão polinomial P<0,01 ou 0,05 usando-se o programa Sisvar. As principais variáveis nutricionais desestabilizaram-se em suas funções com o aumento das doses de cádmio, influenciando no processo fisiológico vegetal. Para o sistema antioxidante, A atividade das enzimas peroxidase do guaiacol (G-POD), peroxidase do ascorbato (APX), dismutase do superóxido (SOD) e Catalase (CAT), diminuíram com o aumento das doses de Cd . O acúmulo de Cd e as alterações dos parâmetros nutricionais e de enzimas antioxidantes, resultaram em mudanças estruturais de *S. amazonicum*. O maior acúmulo de Cd nas raízes, e a baixa translocação do metal para parte aérea pode caracterizar *S. amazonicum* Huber ex Ducke como uma espécie com potencial para fins de fitoremediação.

Dissertação - "Desempenho fisiológico e perfil químico do óleo essencial"

RODRIGUES, Thiara Luana Mamoré. Desempenho fisiológico e perfil químico do óleo essencial. Orientadora: Eloisa Helena de Aguiar Andrade. 2019. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas / Botânica Tropical) - Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 2019. Disponível em: <http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/812>

Chicória-do-Pará (*Eryngium foetidum* L.) é uma espécie nativa da Amazônia, herbácea, condimentar, aromática e medicinal, amplamente utilizada na alimentação, bem como na preparação de pratos típicos da região norte do Brasil, apesar da grande importância desta espécie, são escassos trabalhos voltados para a melhoria de seu manejo. Na busca de fornecer informações para melhores tratamentos culturais e melhor aproveitamento comercial da espécie, este estudo teve por objetivo avaliar trocas gasosas e fluorescência da clorofila "a", além do rendimento e perfil químico do óleo essencial de *E. foetidum* cultivada em diferentes fontes de adubação. Para isto, a espécie foi cultivada com adubação (T1: Orgânica, T2: Mineral, T3: Controle) em canteiros suspensos com 12 m² de área, utilizando-se o (DIC). No capítulo 01, avaliou-se respostas de trocas gasosas e fluorescência da clorofila "a" de *E. foetidum* utilizando-se um analisador portátil de gases infravermelho. Os parâmetros de trocas gasosas foram: fotossíntese líquida (Pn), condutância estomática (gs), concentração interna de CO₂ (Ci), transpiração (E) e uso eficiente da água (A/E). Para o conhecimento do comportamento do fotossistema PSII adotamos os seguintes parâmetros: taxa de transporte de elétrons (ETR), rendimento quântico do PSII (Φ PSII) fluorescência inicial (Fo), fluorescência máxima (Fm), eficiência fotoquímica máxima (Fv/Fm), coeficiente de dissipação fotoquímica (qP), coeficiente de dissipação não-fotoquímica (qN). As análises estatísticas foram realizadas através do teste (SNK), $P \leq 0,05$. (DIC) com quatro repetições e três tratamentos, as diferentes fontes de adubação mostraram dados inéditos e relevantes para o conhecimento do comportamento fisiológico da espécie. A Ci e a gs, diferenciaram-se sendo Ci maior em T3 e gs menor em T1. Os demais parâmetros de trocas gasosas e fluorescência da clorofila "a" não apresentam diferenças entre os tratamentos, onde os dados comprovam que o fotossistema PSII não foi afetado por meio dos tratamentos. No capítulo 02, foi verificada a influência de diferentes fontes de adubação (Org., Min. e Cont.) no rendimento e perfil químico do óleo essencial obtido de folhas e raízes de *E. foetidum*, amostras foram secas em estufas (34 °C) e submetidas a hidrodestilação durante 3 horas. A composição química foi analisada por cromatografia em fase gasosa acoplada à espectrometria de massa (CG/EM), em sistema Shimadzu QP-2010. Os constituintes químicos ($\geq 1\%$) do óleo essencial de *E. foetidum* foram submetidos a análise multivariada, dos componentes principais (PCA) e análise hierárquica (HCA). Os maiores rendimentos de óleo essencial foram obtidos das folhas (0,18-Min. e 0,22-Cont.) e raízes (0,22-Min.). Total de 71 constituintes voláteis foram identificados nos óleos de *E. foetidum*, aldeídos aromáticos e alifáticos foram os constituintes majoritários, com predominância do 2,3,4-trimetilbenzaldeído, de 56,81 a 63,49% nas raízes e 19,5 a 24,6% nas folhas, seguido de (2E)-2-Dodecenal com 21,76 a 30,4 % nas folhas e 3,75 a 6,24% nas raízes, trans-2-Tetradecenal com 8,61 a 13,33% nas folhas e 2,46 a 3,75% nas raízes. A análise dos (PCA) mostrou a formação de dois grupos, confirmados pela análise de (HCA). O dendograma resultante mostra o grupo I representado pelas raízes (OrgR, MinR e ConR), caracterizado por 2,3,4-Trimetilbenzaldeído, Muurolo-4,10 (14)-dien-1 β -ol, Isoshyobunona, sesq. oxig. (222), para-Menta-1,5-dien-8-ol, 6-Canfenona, (Z) e (E)- γ -Atlantona, (E)- β -Farneseno; o grupo II compreende as folhas (OrgF, MinF, ConF), caracterizado pelo (2E)-2-Dodecenal, trans-2-Tetradecenal, 1-Dodecanal, 1-Decanal, Tetradecanal, γ -Terpineno, Mesitileno, ρ -Cimeno, α -Pineno, 1-Undecanal, Carotol, Tetradec-1-eno. Os resultados obtidos permitem melhor conhecimento fisiológico de *E. foetidum*, bem como suporte para futuros estudos relacionados ao manejo da espécie, além de fornecer perfis químicos do óleo essencial entre folhas e raízes.

Dissertação - "Fitorremediação de cádmio por *Khaya ivorensis*"

SOUSA, Josilene do Carmo Mescouto de. Fitorremediação de cádmio por *Khaya ivorensis* A. Chev. modulações ecofisiológicas e bioquímicas. 2018. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/473>

A contaminação do solo por cádmio representa um perigo agrícola, para produção de alimentos, e para questão ambiental em todo o mundo. Diante dos problemas causados por este e outros metais é necessário que se remova ou estabilize os mesmos do solo, para que não haja contaminação dos ecossistemas. Uma das opções para se recuperar a atividade e a diversidade desses ambientes é a fitorremediação. Com isso o objetivo deste trabalho foi avaliar as respostas de crescimento, características fisiológicas e bioquímicas de plantas de *Khaya ivorensis* A. Chev. submetidas a diferentes doses de CdCl₂. O experimento foi conduzido na Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), em Belém do Pará, nos meses de dezembro de 2015 a abril de 2016. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com 5 tratamentos (Controle, 10 CdCl₂ mg/L-1, 20 CdCl₂ mg/L-1, 30 CdCl₂ mg/L-1, 40 CdCl₂ mg/L-1) e 7 repetições. Com as crescentes doses do metal, as plantas *Khaya ivorensis* A. Chev., apresentaram como resposta um declínio nos parâmetros biométricos, fisiológicos e bioquímicos, porém não causaram a morte dos vegetais. O tratamento com a dose de 10 CdCl₂ mg/L-1 obteve os maiores valores tanto para o fator de translocação quanto para o fator de bioacumulação, nenhum dos tratamentos apresentou nível crítico de toxidez. A espécie *Khaya ivorensis* A. Chev mostrou ser uma excelente alternativa para o método de fitorremediação em áreas contaminadas com cádmio.

Tese - "Bioquímico em Plantas Jovens de Paricá (*Schizolobium Amazonicum* Huber ex Ducke) em Diferentes Concentrações de Cádmio"

NOGUEIRA, Glauco André dos Santos. Bioquímico em Plantas Jovens de Paricá (*Schizolobium Amazonicum* Huber ex Ducke) em Diferentes Concentrações de Cádmio. Orientador: Cândido Ferreira de Oliveira Neto. 70 f. 2018. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/629>

Avalia os parâmetros fisiológicos, de crescimento e bioquímicos de plantas jovens da espécie (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) quando submetidas em diferentes concentrações de cádmio. O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação do Instituto de Ciências Agrárias (ICA), pertencente a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), localizado em Belém-Pará, no período de dezembro de 2017 a junho de 2018. Inicialmente foram produzidas mudas a partir de sementes de paricá oriundas da Associação das Indústrias Exportadoras de Madeira do Estado do Pará em Benevides-Pará. As sementes foram semeadas em vaso tipo Leonard com capacidade de 4,6 L adaptados com garrafas pet contendo areia lavada e esterilizada (120 °C por 40 min.) Decorridos 15 dias após o semeio as mesmas receberam solução nutritiva de Sarruge. Transcorridos 60 dias após o semeio foi iniciada a aplicação das concentrações de cádmio na forma de cloreto de cádmio hidratado (CdCl₂.H₂O). Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com 5 tratamentos sendo constituídos de plantas controle (sem cádmio) e com doses de Cádmio (CdCl₂ 178µM, CdCl₂ 356 µM, CdCl₂ 534µM, CdCl₂ 712 µM) Os dados foram submetidos análise de variância pelo teste F (p < 0,05) e as diferenças entre os tratamentos analisadas pelo teste de Tukey (p<0,05) e foram ajustadas por equações de regressão polinomial P<0,01 ou 0,05 usando-se o programa Sisvar. As principais variáveis fisiológicas (fotossíntese, condutância estomática e transpiração) desestabilizaram-se em suas funções com o aumento das doses de cádmio, influenciando no processo energético das mesmas. Para as variáveis de crescimento (altura, diâmetro, número de folhas e folíolos), o cádmio proporcionou uma diminuição à medida que as doses eram aumentadas, interferindo em menor produção de biomassa

foliar. As alterações dos parâmetros fisiológicos, conseqüentemente levaram a mudanças no metabolismo do carbono e nitrogênio dessas plantas, evidenciando baixas concentrações das variáveis que contêm nitrogênio em suas estruturas como aminoácidos, prolina, glicina. O cádmio acumulou-se principalmente nas raízes, mas porém houve translocação para parte aérea. Diante disso, pode-se caracteriza-lá como fitoextratora.

Dissertação - "Morfometria de frutos, sementes, desenvolvimento pósseminar, plântulas e de plantas jovens e fisiologia de sementes de Vouacapoua americana Aubl. (Leguminosae)"

PEREIRA, Adriano Gonçalves. Morfometria de frutos, sementes, desenvolvimento pósseminar, plântulas e de plantas jovens e fisiologia de sementes de Vouacapoua americana Aubl. (Leguminosae). 61 f. 2017. **Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas/Botânica Tropical)** - Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/492>

Vouacapoua americana Aubl. (Leguminosae-Caesalpinioideae) é considerada como uma das essências madeireiras mais nobres e requisitadas da Amazônia e devido à grande exploração encontra-se em perigo de extinção. O objetivo desse estudo foi realizar a caracterização morfométrica do fruto, semente, desenvolvimento pós-seminar, plântula e planta jovem, além de avaliar o processo germinativo de matrizes de acapu. Os propágulos foram coletados sob o solo, na área de projeção da copa de 23 matrizes, no município de Moju-PA. Em seguida transportados ao laboratório de propagação de plantas da Embrapa Amazônia Oriental. Para a biometria foram utilizados 50 frutos de cada matriz, mensurando-se o comprimento, a largura e a espessura com o auxílio de um paquímetro digital e para avaliar o processo germinativo foi realizado teste de germinação com sementes de nove matrizes. Para realizar a morfometria das estruturas presentes no desenvolvimento pós-seminar, das plântulas e plantas jovens foram utilizadas 250 sementes, distribuídas em 25 recipientes, cada um contendo 10 sementes. O material botânico de cada vaso foi retirado aleatoriamente a cada dois dias. Os frutos apresentam em média, massa de 46,11 g, comprimento de 67,56 mm, largura de 39,37 mm e espessura de 40,39 mm. Enquanto as sementes apresentam em média, massa de 33,98 g, comprimento de 48,7 mm, largura de 34,55 mm e espessura de 35,43 mm. As matrizes EDC 1172, EDC 780, EDC 1178, EDC 788, EDC 1177, EDC 789 e EDC 781 foram as que produziram frutos com as maiores dimensões. O fruto é um legume simples, seco, deiscente com uma semente. A semente é oval com testa castanho avermelhada. A maioria das matrizes apresentou germinação superior a 63%, sendo fanerogeo com eofilos e metafilos formados a partir de 34 e 70 dias, respectivamente. Acapu apresenta ampla variabilidade em suas características biométricas e germinativas, apresentando provavelmente grande variabilidade genética

Tese - "Trocas Gasosas, Crescimento e Comportamento Bioquímico em Plantas Jovens de Paricá (Schizolobium Amazonicum Huber ex Ducke) em Diferentes Concentrações de Cádmio"

NOGUEIRA, Glauco André dos Santos. Trocas Gasosas, Crescimento e Comportamento Bioquímico em Plantas Jovens de Paricá (Schizolobium Amazonicum Huber ex Ducke) em Diferentes Concentrações de Cádmio. Orientador: Cândido Ferreira de Oliveira Neto. 70 f. 2018. **Tese (Doutorado em Ciências Florestais)** - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/629>

O objetivo deste trabalho foi avaliar os parâmetros fisiológicos, de crescimento e bioquímicos de plantas jovens da espécie (Schizolobium amazonicum Huber ex Ducke) quando submetidas em diferentes concentrações de cádmio. O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação do Instituto de Ciências Agrárias (ICA), pertencente a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), localizado em Belém-Pará, no período de dezembro de 2017 a junho de 2018. Inicialmente foram produzidas mudas a partir de sementes de paricá oriundas da Associação das Indústrias Exportadoras de Madeira do Estado do Pará em Benevides-Pará. As sementes foram semeadas em vaso tipo Leonard com capacidade de 4,6 L adaptados com garrafas pet contendo areia lavada e esterilizada (120 °C por 40 min.) Decorridos 15 dias após o semeio as mesmas receberam solução nutritiva de Sarruge. Transcorridos 60 dias

após o semeio foi iniciada a aplicação das concentrações de cádmio na forma de cloreto de cádmio hidratado ($\text{CdCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$). Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com 5 tratamentos sendo constituídos de plantas controle (sem cádmio) e com doses de Cádmio (CdCl_2 178 μM , CdCl_2 356 μM , CdCl_2 534 μM , CdCl_2 712 μM) Os dados foram submetidos análise de variância pelo teste F ($p < 0,05$) e as diferenças entre os tratamentos analisadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) e foram ajustadas por equações de regressão polinomial $P < 0,01$ ou $0,05$ usando-se o programa Sisvar. As principais variáveis fisiológicas (fotossíntese, condutância estomática e transpiração) desestabilizaram-se em suas funções com o aumento das doses de cádmio, influenciando no processo energético das mesmas. Para as variáveis de crescimento (altura, diâmetro, número de folhas e folíolos), o cádmio proporcionou uma diminuição à medida que as doses eram aumentadas, interferindo em menor produção de biomassa foliar. As alterações dos parâmetros fisiológicos, conseqüentemente levaram a mudanças no metabolismo do carbono e nitrogênio dessas plantas, evidenciando baixas concentrações das variáveis que contem nitrogênio em suas estruturas como aminoácidos, prolina, glicina. O cádmio acumulou-se principalmente nas raízes, mas porém houve translocação para parte aérea. Diante disso, pode-se caracteriza-lá como fitoextratora

Tese - "Óxido nítrico como atenuador da toxicidade de cobre na emergência, crescimento inicial, nutricional e parâmetros ecofisiológicos em milho"

BRITO, Ana Ecídia de Araújo. **Óxido nítrico como atenuador da toxicidade de cobre na emergência, crescimento inicial, nutricional e parâmetros ecofisiológicos em milho**. Orientador: Ricardo Shigueru Okumura Coorientador: Prof.º Dr.º Cândido Ferreira de Oliveira Neto. 2021. 89 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2021. Disponível em: <http://lrepositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/1211>

O trabalho avaliou o efeito do óxido nítrico (NO) como atenuador da toxicidade de cobre (Cu) na emergência, crescimento inicial, nutrição e parâmetros ecofisiológicos em milho (*Zea mays* L.). O primeiro experimento foi conduzido no laboratório de sementes do grupo de Estudos da Biodiversidade em Plantas Superiores-EBPS na Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA/Campus Belém. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 3, com 12 tratamentos e 8 repetições, totalizando 96 bandejas contendo 25 sementes por repetição. As sementes da variedade K9606VIP3 foram embebidas por 48 horas em papel Germitest com solução contendo nitroprussiato de sódio $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]_2\text{H}_2\text{O}$ (0, 75 e 150 μM), como doador do NO, ferrocianeto de sódio $\text{Na}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ (0, 75 e 150 μM) como compensador e água deionizada (controle) e colocadas em areia contendo concentrações de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (0, 100 e 200 μM). O Cu influenciou negativamente na emergência, resultando no aumento do percentual de plântulas anormais, redução no coeficiente de velocidade de emergência e maior tempo médio de emergência. A dosagem de 200 μM de Cu causou menor massa seca da raiz e aumento de prolina nas raízes. O NO amenizou o efeito da toxidez de Cu em relação à massa seca da parte aérea. Houve acúmulo de Cu nas raízes, alterando o equilíbrio mineral e a mobilização dos nutrientes. O NPS e o FCS causaram toxidez e influenciaram negativamente nos teores de nutrientes. O segundo experimento foi conduzido em casa de vegetação. As sementes de milho foram embebidas por 48 horas em papel Germitest com solução contendo NPS $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]_2\text{H}_2\text{O}$ (0, 200 e 300 μM), FCS $\text{Na}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ (0, 200 e 300 μM) e água deionizada. As sementes foram semeadas em baldes com 15 kg de solo contendo concentrações de Cu ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ - 0, 60 e 200 mg kg⁻¹) incubados por 50 dias. O delineamento consistiu em blocos casualizados, com 12 tratamentos e 4 repetições, totalizando 48 plantas. Não houve efeito dos tratamentos na altura, área foliar, número de folhas, mas foi observado aumento no diâmetro do colmo nos tratamentos com Cu. Não houve efeito dos tratamentos no índice de clorofila medido pelo SPAD e nas trocas gasosas. As concentrações de 60 e 200 mg kg⁻¹ de Cu não afetaram negativamente as variáveis da fluorescência da clorofila a atuando como um micronutriente dentro dos limites favoráveis. As variáveis da fluorescência da clorofila a demonstraram o efeito do NO presente no NPS e do cianeto presente no FCS no aumento da dissipação causada pelo processo fotoquímico onde a energia é utilizada na redução do NADP

Dissertação - "Fitorremediação de cádmio por *Khaya ivorensis* A. Chev. modulações ecofisiológicas e bioquímicas"

SOUSA, Josilene do Carmo Mescouto de. Fitorremediação de cádmio por *Khaya ivorensis* A. Chev. modulações ecofisiológicas e bioquímicas. 2018. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/473>

A contaminação do solo por cádmio representa um perigo agrícola, para produção de alimentos, e para questão ambiental em todo o mundo. Diante dos problemas causados por este e outros metais é necessário que se remova ou estabilize os mesmos do solo, para que não haja contaminação dos ecossistemas. Uma das opções para se recuperar a atividade e a diversidade desses ambientes é a fitorremediação. Com isso o objetivo deste trabalho foi avaliar as respostas de crescimento, características fisiológicas e bioquímicas de plantas de *Khaya ivorensis* A. Chev. submetidas a diferentes doses de CdCl₂. O experimento foi conduzido na Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), em Belém do Pará, nos meses de dezembro de 2015 a abril de 2016. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com 5 tratamentos (Controle, 10 CdCl₂ mg/L-1, 20 CdCl₂ mg/L-1, 30 CdCl₂ mg/L-1, 40 CdCl₂ mg/L-1) e 7 repetições. Com as crescentes doses do metal, as plantas *Khaya ivorensis* A. Chev., apresentaram como resposta um declínio nos parâmetros biométricos, fisiológicos e bioquímicos, porém não causaram a morte dos vegetais. O tratamento com a dose de 10 CdCl₂ mg/L-1 obteve os maiores valores tanto para o fator de translocação quanto para o fator de bioacumulação, nenhum dos tratamentos apresentou nível crítico de toxidez. A espécie *Khaya ivorensis* A. Chev mostrou ser uma excelente alternativa para o método de fitorremediação em áreas contaminadas com cádmio.

Tese - "Fluxos de massa e energia sobre uma floresta pristina na Amazônia Oriental durante evento de enos"

ATAÍDE, Wander Luiz da Silva. Fluxos de massa e energia sobre uma floresta pristina na Amazônia Oriental durante evento de enos. Orientador: Francisco de Assis de Oliveira; Alessandro Carioca de Araújo. 2020. 97 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2020. Disponível em: <http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/1167>

O entendimento do balanço de massa e energia na superfície terrestre é necessário para a compreensão dos processos físicos, biofísicos, biológicos e climáticos, nas diversas escalas espaciais e temporais, e de suas influências externas. O estudo foi realizado objetivando caracterizar o comportamento de em uma floresta prístina, bem como do fechamento do balanço de energia, os fatores que controlam a evapotranspiração e a caracterização do escoamento do vento durante um evento de El Niño Oscilação Sul de forte intensidade (2015-2016) na Amazônia oriental, na Floresta nacional de Caxiuanã, estado do Pará. Sob a hipótese de que a inclusão do componente armazenamento de energia aumentaria o grau de fechamento deste balanço, os controles bióticos sobre a evapotranspiração seriam mais fortes e de que a intensidade e direção do vento seria modificada durante os anos compreendidos. O sítio possui uma torre micrometeorológica de alumínio composta por sensores de resposta rápida (sistema de fluxo e anemômetro sônico) localizado a 400 km da capital Belém do Pará, utilizando-se um banco de dados durante os anos de 2015 e 2015 (de janeiro a dezembro). Mesmo sob condições de El Niño-Oscilação Sul - ENOS de forte intensidade pouco presenciada anteriormente, o ecossistema conseguiu se manter dentro das normalidades metabólicas do espaço e tempo, evidenciando o papel dos ecossistemas florestais na regulação climática a nível local e regional. A maior parte da energia absorvida pela superfície foi liberada na forma de calor latente, sobretudo no período seco quando a vegetação funciona como uma verdadeira bomba d'água para a atmosfera, padrão comportamental para sítios semelhantes ao deste estudo. Sugere-se a construção de um modelo que permita comparar e avaliar, com mais consistência o fechamento do balanço de energia. A evapotranspiração foi controlada predominantemente pelos fatores fisiológicos da vegetação, sobretudo os estômatos, exceto o período seco no ano de 2015. Sabendo que a

estrutura da vegetação pode influenciar nas métricas avaliadas como, por exemplo, a condutância da superfície, mais especificamente a camada do dossel, sugere-se estudos acerca da composição florística da vegetação, bem como a caracterização foliar das espécies predominantes no sítio de estudo, tendo em vista a diferença que há entre as espécies em relação a sua distribuição estomática, se hipo, epi ou anisoestomática. A direção do vento predominante foi de NE e L durante os anos avaliados. A intensidade dos ventos não apresentou diferença estatística quando comparada por sazonalidade e entre anos, apresentando poucas variações em relação à direção. Conhecer a estrutura do escoamento acima de formações vegetais, principalmente as florestais, complexas por sinal, é necessária para uma melhor compreensão dos impactos que as florestas causam no campo de vento. Os resultados aqui obtidos são de muito interesse no aperfeiçoamento de parametrizações dos processos de troca entre a superfície e a atmosfera, tendo grande aplicação nos estudos de escoamento acima de formações florestais da região tropical, conduzindo à elaboração de melhores prognósticos do tempo, com aplicações na previsão do tempo, degradação ambiental, poluição, agricultura e saúde.

Tese - "Metabolismo bioquímico, produção e avaliação pós-colheita em plantas de alface submetidas à aplicação de silicato de cálcio foliar"

GALVÃO, Myriam Galvão. Metabolismo bioquímico, produção e avaliação pós-colheita em plantas de alface submetidas à aplicação de silicato de cálcio foliar. Orientador: Mário Lopes da Silva Junior. 2020. 57 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2020. Disponível em: <http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/1125>

A alface é considerada a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil, no entanto, alguns entraves precisam ser superados nessa cadeia produtiva, como sua curta vida de prateleira, devido apresentar alto teor de água em sua composição, favorecendo sua deterioração e má qualidade. Contudo, estudos demonstram resultados positivos na utilização da adubação silicatada em várias culturas agrícolas, pois, quando acumulado na cutícula das folhas, promove redução na perda de massa. Da mesma maneira, o Si pode também atuar no metabolismo do carbono e nitrogênio. Diante disso, o objetivo do estudo foi determinar os efeitos de doses e duas fontes de silício, via foliar, no crescimento, produção, conservação pós-colheita e metabolismo bioquímico em plantas de alface crespa em casa de vegetação em duas épocas de aplicação. Foram feitos quatro experimentos, sendo que no Experimento I, seguiu um esquema fatorial 2x5, com as fontes silicato de cálcio e metassilicato de sódio e cinco doses de Si: 0, 2, 4, 6, 8 mg L⁻¹ Si, com seis repetições, sendo as plantas de alface cultivadas em vasos preenchidos com substrato. No experimento II foram retiradas três plantas de alface e levadas à geladeira, sendo feita pesagens nos intervalos de cinco e 10 dias para a avaliação pós-colheita e que foram submetidas as mesmas condições do experimento I. O experimento III foi em blocos casualizados, fatorial 5x2, com quatro repetições, totalizando 10 tratamentos, (5 doses de Silicato de cálcio: 0; 2; 4; 6 e 8 mg L⁻¹ e duas épocas de aplicação: 20 e 27 DAT). O IV experimento foi em parcelas sub subdivididas, com 5 doses de Silicato de cálcio (0; 2; 4; 6 e 8 mg L⁻¹), duas épocas de aplicação foliar (20 e 27 DAT), com quatro intervalos de pesagem (5, 10, 15 e 20 dias após a colheita) e três repetições. As alfaces foram cultivadas em vasos de Leonard, preenchidos com areia, recebendo solução nutritiva. Conclui-se que no experimento I e II nas concentrações testadas há efeito benéfico do silício na forma de silicato de cálcio, com incrementos no número de folhas, massa fresca e seca do caule, massa fresca e seca das folhas, massa fresca e seca da parte aérea, massa fresca e seca das raízes, redução no comprimento da raiz e na perda de massa durante o período de conservação pós-colheita e não se recomenda a utilização do metassilicato de sódio via aplicação foliar em plantas de alface. Nos experimentos III e IV, a aplicação foliar de Silicato de cálcio influenciou as variáveis de crescimento: aumento de 18% na dose 4 mg L⁻¹ para da altura das plantas, redução no comprimento e massa fresca de raiz e, nas variáveis bioquímicas houve redução no teor de amônio e variações no teor de nitrato. A maior perda de massa ocorreu aos 27 DAT na dose 2 mg L⁻¹ em relação aos 20 DAT

Planned research output details

Title	Type	Anticipated release date	Initial access level	Intended repository(ies)	Anticipated file size	License	Metadata standard(s)	May contain sensitive data?	May contain PII?
EFICIÊNCIA DO SISTEMA ANTIOXIDANTE EM PLANTAS JOVE ...	Tese	2022-02-07	Open	None specified		Creative Commons Zero v1.0 Universal	None specified	No	No
Eficiência do sistema antioxidante em plantas jov ...	Dissertação	Unspecified	Open	None specified		None specified	None specified	No	No
O PAPEL DO CALCÁRIO NA TOLERÂNCIA DO DENDÊ ELAEIS ...	Dissertação	Unspecified	Open	None specified		None specified	None specified	No	No
Mecanismo de tolerância em plantas jovens de ucuúb ...	Tese	Unspecified	Open	None specified		None specified	None specified	No	No
Silício como mitigador dos efeitos do cádmio sobre ...	Dissertação	Unspecified	Open	None specified		None specified	None specified	No	No
Avaliação nutricional e sistema antioxidante em pl ...	Dissertação	Unspecified	Open	None specified		None specified	None specified	No	No
Desempenho fisiológico e perfil químico do óleo es ...	Dissertação	Unspecified	Open	None specified		None specified	None specified	No	No
Fitorremediação de cádmio por <i>Khaya ivorensis</i>	Dissertação	Unspecified	Open	None specified		None specified	None specified	No	No

Title	Type	Anticipated release date	Initial access level	Intended repository(ies)	Anticipated file size	License	Metadata standard(s)	May contain sensitive data?	May contain PII?
Bioquímico em Plantas Jovens de Paricá (Schizolobi ...	Tese	Unspecified	Open	None specified		None specified	None specified	No	No
Morfometria de frutos, sementes, desenvolvimento p ...	Dissertação	Unspecified	Open	None specified		None specified	None specified	No	No
rocas Gasosas, Crescimento e Comportamento Bioquím ...	Tese	Unspecified	Open	None specified		None specified	None specified	No	No
Óxido nítrico como atenuador da toxicidade de cobr ...	Tese	Unspecified	Open	None specified		None specified	None specified	No	No
Fitorremediação de cádmio por Khaya ivorensis A. C ...	Dissertação	Unspecified	Open	None specified		None specified	None specified	No	No
Fluxos de massa e energia sobre uma floresta prist ...	Tese	Unspecified	Open	None specified		None specified	None specified	No	No
Metabolismo bioquímico, produção e avaliação pós-c ...	Tese	Unspecified	Open	None specified		None specified	None specified	No	No