

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS CERES**  
**BACHARELADO EM AGRONOMIA**  
**MICAELLE MARRA DE MOURA**

**SUBSTRATOS E ADUBAÇÃO DE MUDAS DE GABIROBA**

**CERES – GO**  
**2021**

**MICAELLE MARRA DE MOURA**

**SUBSTRATOS E ADUBAÇÃO DE MUDAS DE GABIROBA**

Trabalho de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Agronomia, sob orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luciana Borges e Silva.

**CERES – GO  
2021**

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
**Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano**

M929s MOURA, MICAELLE MARRA DE  
SUBSTRATOS E ADUBAÇÃO DE MUDAS DE GABIROBA /  
MICAELLE MARRA DE MOURA; orientadora LUCIANA BORGES  
E SILVA. -- Ceres, 2021.  
15 p.

TCC (Graduação em Agronomia) -- Instituto Federal  
Goiano, Campus Ceres, 2021.

1. Crescimento. 2. Adubo de liberação lenta. 3.  
Myrtaceae. 4. Emergência. 5. Campomanesia adamantium  
O. Berg.. I. SILVA, LUCIANA BORGES E , orient. II.  
Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

### TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

#### Identificação da Produção Técnico-Científica

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese  | <input type="checkbox"/> Artigo Científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação                                 | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização                 | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação                  | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ |   |

Nome Completo do Autor: Micaelle Marra de Moura  
Matrícula: 2017103200210180  
Título do Trabalho: Substratos e Adubação de Mudras de Gabiroba

#### Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: julho/2022.  
O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não  
O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

### DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Ceres, 26 de janeiro de 2022.

Assinatura eletrônica do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura eletrônica do orientador

Documento assinado eletronicamente por:

- Micaelle Marra de Moura, 2017103200210180 - Discente, em 26/01/2022 16:33:18.
- Luciana Borges e Silva, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 26/01/2022 10:00:08.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 26/01/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse [https://susp.ifgoiano.edu.br/autenticar\\_documento/](https://susp.ifgoiano.edu.br/autenticar_documento/) e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 351313  
Código de Autenticação: 6ade5582af



INSTITUTO FEDERAL GOIANO  
Campus Ceres

Rodovia GO-154, Km.03, Zona Rural, Nono, CERES / GO, CEP 76300-000  
(62) 3307-7100



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

### ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos onze dias do mês de janeiro do ano de dois mil e vinte e dois, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso da acadêmica Micaelle Marra de Moura, do Curso de Bacharelado em Agronomia, matrícula 2017103200210180, cujo título é “Substratos e Adubação em Mudas de Gabiroba”. A defesa iniciou-se às dezesseis horas e trinta minutos, finalizando-se às dezessete horas e cinquenta cinco minutos. A banca examinadora considerou o trabalho APROVADO com média 9,2 no trabalho escrito, média 9,5 no trabalho oral, apresentando assim média aritmética final de 9,3 pontos, estando a estudante APTA para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) estudante deverá fazer a submissão da versão corrigida em formato digital (.pdf) no Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF, acompanhado do Termo Ciência e Autorização Eletrônico (TCAE), devidamente assinado pelo autor e orientador.

Os integrantes da banca examinadora assnam a presente.

*(Assinado Eletronicamente)*  
Luciana Borges e Silva

*(Assinado Eletronicamente)*  
Elias Emanuel Silva Mota

*(Assinado Eletronicamente)*  
Kátia Freitas Silva

Documento assinado eletronicamente por:

- Elias Emanuel Silva Mota, Elias Emanuel Silva Mota - Professor Avaliador de Banca - Instituto Federal Goiano - Campus Ceres (10651417000410), em 11/01/2022 17:59:43.
- Kátia Freitas Silva, 2019103330640097 - Discente, em 11/01/2022 17:59:06.
- Luciana Borges e Silva, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 11/01/2022 17:55:56.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 05/01/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 345079  
Código de Autenticação: 929f8cae37



*Dedico este trabalho a minha mãe Marisa Marra da Silva, a toda minha família, amigos e a todos que contribuíram para a sua realização.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de estar realizando esse sonho, a minha família por ter me apoiado e incentivado, principalmente a minha mãe Marisa Marra da Silva. Agradeço também a minha irmã, meus avós, meu parceiro Osvaldo Filho e as minhas amigas Beatriz Gonzaga, Camila Gabrielle, Sandra Myller e Vitória Barreto que estiveram ao meu lado durante esses cinco anos.

*“O que vale na vida não é o ponto de partida e sim a caminhada. Caminhando e semeando, no fim terás o que colher”.*

*Cora Coralina*



## RESUMO

O Cerrado é um bioma brasileiro que apresenta grande diversidade de espécies nativas frutíferas. Dentre tais espécies, destaca-se a gabirobeira que é um subarbusto que possui frutos carnudos e muito apreciados principalmente na forma *in natura*. A qualidade de mudas é imprescindível para o estabelecimento no campo, sendo necessário o uso de substrato adequado com boa disponibilidade de nutrientes. Assim, tentando contribuir para o preenchimento de lacunas, propôs-se avaliar o efeito de diferentes doses de adubo de liberação lenta e a influência de diferentes substratos na emergência e desenvolvimento inicial de plântulas de gabioba (*Campomanesia adamantium* O. Berg.). Foram implementados dois experimentos. O Experimento 1 consistiu de três tratamentos, em que, S<sub>0</sub>: areia grossa + solo (1:1); S<sub>1</sub>: esterco + areia grossa + solo (1:1:1); S<sub>2</sub>: Substrato comercial. O Experimento 2 foi composto por seis tratamentos com diferentes doses de adubo de liberação lenta, em que, A<sub>1</sub>: 2,5 g planta<sup>-1</sup>; A<sub>2</sub>: 5 g planta<sup>-1</sup>; A<sub>3</sub>: 7,5 g planta<sup>-1</sup>; A<sub>4</sub>: 10 g planta<sup>-1</sup>; A<sub>5</sub>: 12,5 g planta<sup>-1</sup>. As diferentes dosagens do adubo de liberação lenta foram aplicadas no substrato: areia grossa + solo (1:1). Três sementes foram semeadas em sacos de polietileno 30x12 cm. As variáveis avaliadas foram porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência, altura das mudas, diâmetro do colo, número de folhas, percentual de mortalidade, comprimento de raiz, massa fresca da parte aérea, massa fresca da raiz, massa fresca total, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz, massa seca total e índice de qualidade de Dickson (IQD). A qualidade das mudas de gabioba foi influenciada pelos substratos e pelas doses de adubo de liberação lenta. O adubo de liberação lenta propiciou o aumento das características biométricas de mudas de gabioba. Para produção de mudas de gabioba recomenda-se o uso do substrato areia grossa + solo (1:1) com adição de 10 g planta<sup>-1</sup> de adubo de liberação lenta.

**Palavras-chave:** Crescimento; Adubo de liberação lenta; Myrtaceae; Emergência; *Campomanesia adamantium* O. Berg.

## ABSTRACT

The Cerrado is a Brazilian biome that has a great diversity of native fruit species. Among such species, the gabirobeira stands out, which is a sub-shrub that has fleshy fruits and is highly appreciated, especially in its fresh form. The quality of seedlings is essential for establishment in the field, requiring the use of suitable substrate with good availability of nutrients. Thus, trying to contribute to filling gaps, it was proposed to evaluate the effect of different doses of slow-release fertilizer and the influence of different substrates on the emergence and initial development of seedlings of gabiroba (*Campomanesia adamantium* O. Berg.). Two experiments were implemented. Experiment 1 consisted of three treatments, where, S<sub>0</sub>: coarse sand + soil (1:1); S<sub>1</sub>: manure + coarse sand + soil (1:1:1); S<sub>2</sub>: Commercial substrate. Experiment 2 consisted of six treatments with different doses of slow-release fertilizer, in which, A<sub>1</sub>: 2.5 g plant<sup>-1</sup>; A<sub>2</sub>: 5 g plant<sup>-1</sup>; A<sub>3</sub>: 7.5 g plant<sup>-1</sup>; A<sub>4</sub>: 10 g plant<sup>-1</sup>; A<sub>5</sub>: 12.5 g plant<sup>-1</sup>. The different dosages of slow-release fertilizer were applied to the substrate: coarse sand + soil (1:1). Three seeds were sown in 30x12 cm polyethylene bags. The variables evaluated were emergence percentage, emergence speed index, seedling height, stem diameter, number of leaves, percentage of mortality, root length, shoot fresh mass, root fresh mass, total fresh mass, mass shoot dry mass, root dry mass, total dry mass and Dickson quality index (DQI). The quality of the gabiroba seedlings was influenced by the substrates and the doses of slow-release fertilizer. The slow-release fertilizer increased the biometric characteristics of gabiroba seedlings. For the production of gabiroba seedlings it is recommended to use the substrate coarse sand + soil (1:1) with the addition of 10 g plant<sup>-1</sup> of slow-release fertilizer.

**Keywords:** Growth; Slow-release-fertilizer; Myrtaceae; Emergency; *Campomanesia adamantium* O. Berg.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURA 1. A, B e C: Altura (cm), diâmetro (mm) e número de folhas de plantas de gabioba submetidas a diferentes concentrações de adubo de liberação lenta aos 150 DAS. Ceres, GO, 2019. Mean, minimum, maximum values and coefficient of phenotypic variation (CV%) of height (AP), number of leaves (NF) and neck diameter (DC) of gabioba seedlings at 150 DAS. Ceres, GO, 2019. *Observação.* \*: significativo em 5% de probabilidade.....12
- FIGURA 2. Comprimento de raiz de plantas de gabioba submetidas a diferentes concentrações de adubo de liberação lenta aos 150 DAS. Ceres, GO, 2019. Root length of gabioba plants submitted to different concentrations of slow-release fertilizer at 150 DAS. Ceres, GO, 2019. *Observação.* \*: significativo em 5% de probabilidade.....12
- FIGURA 3. A, B, C e D: Massa fresca da parte aérea, massa fresca total, massa fresca da parte aérea e massa seca total de mudas de gabioba submetidas a diferentes concentrações de adubo de liberação lenta aos 150 DAS. Ceres, GO, 2019. Fresh aerial part mass, total fresh mass, aerial fresh mass and total dry mass of gabioba seedlings subjected to different concentrations of slow-release fertilizer at 150 DAS. Ceres, GO, 2019.....13
- FIGURA 4. A e B: Massa fresca e massa seca da raiz de mudas de gabioba submetidas a diferentes concentrações de adubo de liberação lenta aos 150 DAS. Ceres, GO, 2019. Fresh mass and dry mass of the root of gabioba seedlings submitted to different concentrations of slow-release fertilizer at 150 DAS. Ceres, GO, 2019. \*: significativo em 5% de probabilidade.....13
- FIGURA 5. Índice de Qualidade de Dickson (IQD) de mudas de gabioba submetidas a diferentes concentrações de adubo de liberação lenta aos 150 DAS. Ceres, GO, 2019. Dickson Quality Index (DQI) of gabioba seedlings subjected to different concentrations of slow-release fertilizer at 150 DAS. Ceres, GO, 2019.....14

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Valores médios, mínimos, máximos e coeficiente de variação fenotípica (CV%) da altura (AP), número de folhas (NF), diâmetro do colo (DC), comprimento de raiz (CR). Ceres, GO, 2019. Mean, minimum, maximum values and coefficient of phenotypic variation (CV%) of height (AP), number of leaves (NF) and neck diameter (DC) of gabioba seedlings at 150 DAS. Ceres, GO, 2019.....	15
TABELA 2. Dados de porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), número de folhas (NF), altura de planta (AP), diâmetro do colo (DC), comprimento de raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa fresca total (MFT), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST) e índice de qualidade de Dickson (IQD) de plantas de gabioba desenvolvidas em diferentes substratos aos 150 DAS. Ceres, GO, 2019. Data on percentage emergence (PE), emergence speed index (IVE), number of leaves (NF), plant height (AP), stem diameter (DC), root length (CR), part mass (MFPA), root fresh mass (MFR), total fresh mass (MFT), shoot dry mass (MSPA), root dry mass (MSR), total dry mass (MST) and Dickson quality index (DQI) of gabioba plants grown in different substrates. Ceres, GO, 2019.....	15

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	02
MATERIAIS E MÉTODOS .....	02
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	03
CONCLUSÕES .....	09
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	10

## SUBSTRATOS E ADUBAÇÃO DE MUDAS DE GABIROBA

### SUBSTRATES AND FERTILIZING OF GABIROBA SEEDLINGS

#### RESUMO

O Cerrado é um bioma brasileiro que apresenta grande diversidade de espécies nativas frutíferas. Dentre tais espécies, destaca-se a gabirobeira que é um subarbusto que possui frutos carnudos e muito apreciados principalmente na forma *in natura*. A qualidade de mudas é imprescindível para o estabelecimento no campo, sendo necessário o uso de substrato adequado com boa disponibilidade de nutrientes. Assim, tentando contribuir para o preenchimento de lacunas, propôs-se avaliar o efeito de diferentes doses de adubo de liberação lenta e a influência de diferentes substratos na emergência e desenvolvimento inicial de plântulas de gabiropa (*Campomanesia adamantium* O. Berg.). Foram implementados dois experimentos. O Experimento 1 consistiu de três tratamentos, em que, S<sub>0</sub>: areia grossa + solo (1:1); S<sub>1</sub>: esterco + areia grossa + solo (1:1:1); S<sub>2</sub>: Substrato comercial. O Experimento 2 foi composto por seis tratamentos com diferentes doses de adubo de liberação lenta, em que, A<sub>1</sub>: 2,5 g planta<sup>-1</sup>; A<sub>2</sub>: 5 g planta<sup>-1</sup>; A<sub>3</sub>: 7,5 g planta<sup>-1</sup>; A<sub>4</sub>: 10 g planta<sup>-1</sup>; A<sub>5</sub>: 12,5 g planta<sup>-1</sup>. As diferentes dosagens do adubo de liberação lenta foram aplicadas no substrato: areia grossa + solo (1:1). Três sementes foram semeadas em sacos de polietileno 30x12 cm. As variáveis avaliadas foram porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência, altura das mudas, diâmetro do colo, número de folhas, percentual de mortalidade, comprimento de raiz, massa fresca da parte aérea, massa fresca da raiz, massa fresca total, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz, massa seca total e índice de qualidade de Dickson (IQD). A qualidade das mudas de gabiropa foi influenciada pelos substratos e pelas doses de adubo de liberação lenta. O adubo de liberação lenta propiciou o aumento das características biométricas de mudas de gabiropa. Para produção de mudas de gabiropa recomenda-se o uso do substrato areia grossa + solo (1:1) com adição de 10 g planta<sup>-1</sup> de adubo de liberação lenta.

**Palavras-chave:** Crescimento; Adubo de liberação lenta; Myrtaceae; Emergência; *Campomanesia adamantium* O. Berg.

#### ABSTRACT

The Cerrado is a Brazilian biome that has a great diversity of native fruit species. Among such species, the gabirobeira stands out, which is a sub-shrub that has fleshy fruits and is highly appreciated, especially in its fresh form. The quality of seedlings is essential for establishment in the field, requiring the use of suitable substrate with good availability of nutrients. Thus, trying to contribute to filling gaps, it was proposed to evaluate the effect of different doses of slow-release fertilizer and the influence of different substrates on the emergence and initial development of seedlings of gabiropa (*Campomanesia adamantium* O. Berg.). Two experiments were implemented. Experiment 1 consisted of three treatments, where, S<sub>0</sub>: coarse sand + soil (1:1); S<sub>1</sub>: manure + coarse sand + soil (1:1:1); S<sub>2</sub>: Commercial substrate. Experiment 2 consisted of six treatments with different doses of slow-release fertilizer, in which, A<sub>1</sub>: 2.5 g plant<sup>-1</sup>; A<sub>2</sub>: 5 g plant<sup>-1</sup>; A<sub>3</sub>: 7.5 g plant<sup>-1</sup>; A<sub>4</sub>: 10 g plant<sup>-1</sup>; A<sub>5</sub>: 12.5 g plant<sup>-1</sup>. The different dosages of slow-release fertilizer were applied to the substrate: coarse sand + soil (1:1). Three seeds were sown in 30x12 cm polyethylene bags. The variables evaluated were emergence percentage, emergence speed index, seedling height, stem diameter, number of leaves, percentage of mortality, root length, shoot fresh mass, root fresh mass, total fresh mass, mass shoot dry mass, root dry mass, total dry mass and Dickson quality index (DQI). The quality of the gabiropa seedlings was influenced by the substrates and the doses of slow-release fertilizer. The slow-release fertilizer increased the biometric characteristics of gabiropa seedlings. For the production of gabiropa seedlings it is recommended to use the substrate coarse sand + soil (1:1) with the addition of 10 g plant<sup>-1</sup> of slow-release fertilizer.

**Keywords:** Growth; Slow-release-fertilizer; Myrtaceae; Emergency; *Campomanesia adamantium* O. Berg.

## INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, perdendo apenas para a Floresta Amazônica, ocupando uma área de aproximadamente 22% do território nacional, sendo a maior parte localizada na região centro – oeste do país (BRAGA, 2017). No enfoque da diversidade biológica, é identificado como a savana mais rica do planeta, berço das águas do Brasil e celeiro do mundo, composta por um mosaico natural de formações vegetais (AMORIM, 2019).

Várias espécies com importância econômica são encontradas no Cerrado, dentre essas espécies pode-se citar a *Campomanesia adamantium*, espécie pertencente à família das Myrtaceae, que se constitui como uma das famílias mais representativas da flora brasileira, com 23 gêneros e aproximadamente 1.000 espécies nativas (SOUZA & LORENZI, 2005). A gabioba trata-se de uma espécie arbustiva que pode apresentar altura de 0,5 – 1,5m, suas flores são pequenas de coloração creme esbranquiçada, os frutos são comestíveis e possuem uma mucilagem amarelada ligada as sementes (BRAGA, 2017). Dentre suas diversas utilizações, destaca-se o uso dos frutos na fabricação de sucos, licores, sorvetes e pudins e na indústria farmacêutica. Por ser uma espécie nativa, as plantas são utilizadas na recuperação de áreas degradadas e devido suas características ornamentais, são utilizadas em ambientes paisagísticos.

No entanto, as plantas são colhidas de forma extrativista, por não existir cultivo da espécie e por falta de informações na literatura sobre o seu cultivo. Dentre as técnicas utilizadas para a produção de mudas com maior qualidade destaca-se o uso de substratos adequados a espécie, o qual, pode proporcionar melhorias nas propriedades físicas e químicas do solo, resultando em maior desenvolvimento e sobrevivência quando levadas para campo (CARNEVALI et al., 2015). A produção de mudas de alta qualidade resultam em plantios menos heterogêneos, influenciam na redução da frequência de tratos culturais nos plantios e reduzem as taxas de mortalidade e, conseqüentemente, há menor necessidade de replantio, contribuindo para a redução dos custos de produção (RUDEK et al., 2013).

Aliado a um bom substrato, deve ser utilizado um adubo de alta qualidade, em doses adequadas e preferencialmente com mecanismos de liberação lenta de nutrientes, evitando perdas por lixiviação e volatilização (ELLI et al., 2013). Segundo Bennett (1996), os fertilizantes de liberação lenta incluem compostos solúveis no seu interior envolvidos por uma membrana semipermeável, que, por efeito da temperatura, dilata-se e se contrai, controlando a liberação gradual e osmótica de nutrientes ao substrato. Um dos benefícios da utilização de adubo de liberação lenta em relação à utilização de adubos solúveis ou solução nutritiva é a diminuição de perdas de nutrientes.

Diante do contexto, propôs-se avaliar o efeito de diferentes doses de adubo de liberação lenta e a influência de diferentes substratos na emergência e desenvolvimento inicial de plântulas de gabioba (*Campomanesia adamantium* O. Berg.).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no período de dezembro de 2018 a maio de 2019, em casa de vegetação no Instituto Federal Goiano – Campus Ceres, localizado no município de Ceres, Estado de Goiás (15°18'30" latitude sul (S), 49°35'54" longitude oeste (W)) e 571 m de altitude. A casa de vegetação utilizada para cultivo protegido foi do tipo arco simples, com orientação Leste-Oeste e estrutura metálica, dimensões de 20 m de comprimento e 7 m de largura, coberta com filme de polietileno de 150 micras (CARVALHO, 2017). Segundo a classificação de Köppen, o clima local é do tipo Aw, quente e semiúmido com estação seca bem definida, de maio a setembro. A temperatura média anual é de 27,7°C, com médias mínimas e máximas de 19,0 e 36,4°C, respectivamente, e precipitação anual de aproximadamente 1.601 mm (ÁVILA, 2019).

A coleta de sementes foi realizada em área de ocorrência natural localizada na cidade de Cocalzinho – GO (15°45'54.806" S e 48°42'14.528" W), no período de maturação dos frutos logo quando iniciaram a queda espontânea. Os frutos foram despolidos manualmente logo após a colheita e, posteriormente, lavados em água corrente até a completa remoção da mucilagem. As sementes foram tratadas com fungicida (25 g L<sup>-1</sup> de Fludioxonil + 10 g L<sup>-1</sup> de Metalaxyl-M) e inseticida (350 g.L<sup>-1</sup> de

Tiametoxan). Foram semeadas três sementes em cada recipiente, a 1,5 cm de profundidade e os recipientes utilizados foram sacos de polietileno com dimensões de 30 cm x 12 cm.

Foram implementados dois experimentos. O Experimento 1 consistiu de três tratamentos, em que, S<sub>0</sub>: areia grossa + solo (1:1); S<sub>1</sub>: esterco + areia grossa + solo (1:1:1); S<sub>2</sub>: Substrato comercial. O Experimento 2 foi composto por seis tratamentos com diferentes doses de adubo de liberação lenta, em que, A<sub>1</sub>: 2,5 g planta<sup>-1</sup>; A<sub>2</sub>: 5 g planta<sup>-1</sup>; A<sub>3</sub>: 7,5 g planta<sup>-1</sup>; A<sub>4</sub>: 10 g planta<sup>-1</sup>; A<sub>5</sub>: 12,5 g planta<sup>-1</sup>. As diferentes doses do adubo de liberação lenta foram aplicadas no substrato: areia grossa + solo (1:1), com o objetivo de proporcionar um substrato com boa drenagem e capacidade de retenção de água para as mudas.

Após a estabilidade da emergência, foi calculada a porcentagem de emergência e a avaliação do índice de velocidade de emergência, sendo que o número de plantas emergidas foram registradas diariamente. As variáveis avaliadas altura de planta (AP – cm) foi determinada com uma régua graduada do coleto à gema apical, diâmetro do colo (DC – mm) com paquímetro digital e número de folhas/planta (NF) das plantas foram coletados aos 150 DAS. Foram avaliadas também a porcentagem de emergência (PE), índice da velocidade de emergência (IVE); porcentagem de mortalidade (PM); comprimento da raiz (“CR” – cm).

Para a porcentagem de emergência, as avaliações foram realizadas dos 11 aos 20 DAS, considerando-se as plantas que apresentaram os cotilédones totalmente livres e normais. O IVE foi calculado de acordo com a fórmula de Maguire (1962), em que:

$$IVE = \frac{E1}{N1} + \frac{E2}{N2} + \dots + \frac{En}{Nn}$$

Onde: IVE = índice de velocidade de emergência. E1, E2,... En = número de plântulas normais computadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem. N1, N2,... Nn = número de dias da semeadura à primeira, segunda e última contagem.

Foram avaliadas também a massa fresca da parte aérea, massa fresca da raiz, massa fresca total, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz e massa seca total que foram determinadas utilizando estufa de circulação forçada a 65°C até peso constante e balança de precisão. O Índice de Qualidade de Dickson (IQD) foi avaliado e obtido em função da altura (A), diâmetro à altura do colo (D), massa da matéria seca da parte aérea (MSPA), da parte radicular (MSR) e da total (MST) (Dickson et al., 1960), pela expressão:

$$IQD = \frac{MST}{\left(\frac{A}{D}\right) + \left(\frac{MSPA}{MSR}\right)}$$

Os resultados foram submetidos à análise descritiva no Excel 2013. A análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Os tratamentos com doses de adubo de liberação lenta, também foram submetidos ao teste de regressão no programa estatístico R version 3.4.3.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve mortalidade de plantas de gabioba nos tratamentos avaliados. *Campomanesia adamantium* apresentou grande variabilidade para as características biométricas, sendo que as variáveis número de folhas, altura de planta e diâmetro do colo apresentaram os maiores coeficientes de variação, respectivamente (Tabela 1).



TABELA 1. Valores médios, mínimos, máximos e coeficiente de variação fenotípica (CV%) da altura (AP), número de folhas (NF) e diâmetro do colo (DC) de mudas de gabirola aos 150 DAS. Mean, minimum, maximum values and coefficient of phenotypic variation (CV%) of height (AP), number of leaves (NF) and neck diameter (DC) of gabirola seedlings at 150 DAS. Ceres, GO, 2019.

	AP (cm)	NF	DC (mm)
Mínimo	4,50	3,60	0,66
Média	22,60	24,86	2,67
Máximo	35,50	48,20	4,14
CV (%)	41,10	42,53	37,25

A heterogeneidade fenotípica verificada entre as mudas de gabirola era prevista, pois se trata de uma espécie não domesticada. Segundo Junqueira et al. (2008), as únicas espécies do Cerrado que passaram por um processo de semidomesticação foram o abacaxi (*Ananas comosus* L. Merr) e os maracujás (*Passiflora edulis* Simmonds, *P. edulis* Simmonds f. *flavicarpa* Deneger e *P. alata* Curtis (o maracujá doce).

### Experimento 1

O percentual de emergência e o índice de velocidade de emergência não foram influenciados pelo tipo de substrato ( $P < 0,05$ ) (Tabela 2).

TABELA 2. Dados de porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), número de folhas (NF), altura de planta (AP), diâmetro do colo (DC), comprimento de raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa fresca total (MFT), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST) e índice de qualidade de Dickson (IQD) de plantas de gabirola desenvolvidas em diferentes substratos aos 150 DAS. Ceres, GO, 2019. Data on percentage emergence (PE), emergence speed index (IVE), number of leaves (NF), plant height (AP), stem diameter (DC), root length (CR), part mass (MFPA), root fresh mass (MFR), total fresh mass (MFT), shoot dry mass (MSPA), root dry mass (MSR), total dry mass (MST) and Dickson quality index (DQI) of gabirola plants grown in different substrates at 150 DAS. Ceres, GO, 2019.

Variáveis	Tratamentos			CV (%)
	S0	S1	S2	
PE (%)	100,00 a	100,00 a	95,00 a	4,84
IVE	0,70 a	0,70 a	0,71 a	5,83
NF	20,60 b	16,45 b	5,95 c	18,55
AP (cm)	19,16 b	13,00 c	5,34 d	12,11
DC (mm)	2,30 b	1,69 c	0,91 d	14,05
CR (cm)	21,00 a	18,56 b	18,75 b	8,21
MFPA (g)	2,75 b	3,12 b	0,99 b	35,97
MFR (g)	2,40 b	1,42 b	1,28 b	41,68
MFT (g)	5,16 b	4,55 b	2,78 b	35,13
MSPA (g)	1,73 b	1,49 b	0,28 c	36,52
MSR (g)	1,13 b	0,56 b	0,34 b	37,65
MST (g)	2,86 b	2,05 b	0,62 b	32,5
IQD (g)	0,29 b	0,20 b	0,11 c	34,9

Médias seguidas da mesma letra em cada linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. S<sub>0</sub>: areia grossa + solo (1:1); S<sub>1</sub>: esterco + areia grossa + solo (1:1:1); S<sub>2</sub>: Substrato comercial.

As médias obtidas para a porcentagem de emergência foram melhores que as encontradas por Melchior et al. (2006), que observou porcentagem de germinação de 81 a 100% de sementes recém

extraídas e com mucilagem de *Campomanesia adamantium*, e concluíram que as sementes podem ser classificadas como recalcitrantes.

As mudas de gabioba apresentaram melhores médias de altura de planta, diâmetro do colo e o comprimento da raiz quando submetidas aos substratos areia grossa + solo (1:1). Sugere-se que o comportamento observado se deve às características de adaptação da espécie, que se desenvolvem em solos de Cerrado que geralmente apresentam baixa matéria orgânica e fertilidade natural.

A massa fresca da parte aérea, massa fresca raiz, massa fresca total, massa seca da raiz e a massa seca total não foram influenciadas pelos substratos ( $P < 0,05$ ). O número de folhas, a massa seca da parte aérea e o Índice de Qualidade de Dickson apresentaram as menores médias quando submetidos ao substrato comercial ( $P < 0,05$ ), indicando que a utilização de areia e solo (1:1) e esterco + areia grossa + solo (1:1:1) favoreceram o aumento das variáveis. O esterco bovino possui como principal nutriente o nitrogênio, que possui importante papel na formação da parte aérea e na constituição da matéria seca da planta, favorecendo a maior sobrevivência das mudas no campo.

De acordo com Wagner Júnior et al. (2006), os substratos devem apresentar vários aspectos para serem viáveis, como ausência de patógenos, fácil disponibilidade de aquisição e transporte, quantidades equilibradas de nutrientes, pH adequado, boa textura e estrutura e boa drenagem da água, garantindo que a planta receba todos os requisitos e nutrientes necessários durante o seu ciclo. Diante disso, os dois substratos podem ser utilizados para a produção de mudas de gabioba, contudo, pela maior facilidade de acesso e menor custo, recomenda-se a utilização de areia grossa + solo (1:1) como substrato.

## Experimento 2

As variáveis porcentagem de emergência e índice de velocidade de emergência também não foram influenciadas pelas doses de adubo de liberação lenta ( $P < 0,05$ ). Dessa forma, sugere-se que as sementes receberam as mesmas condições adequadas para sua emergência em todos os tipos de substratos, pois foram acondicionadas em casa de vegetação e receberam a mesma quantidade de luz e água diária. Ainda, é importante frisar que as sementes possuem reservas nutritivas que garantem o desenvolvimento da planta durante o início da germinação, até que estas possuam capacidade de sintetizar compostos orgânicos necessários para sua sobrevivência através da fotossíntese.

A emergência das plantas de gabioba teve início aos 11 DAS. Esses resultados divergem dos resultados encontrados por Periotto et al. (2017), que ao avaliar o desempenho de quatro diferentes substratos na emergência e no desenvolvimento inicial de plântulas e mudas de *Campomanesia pubescens*, verificaram que a emergência das plântulas teve início por volta dos 20 dias após a semeadura.

As doses de adubo de liberação lenta promoveram o aumento da altura, diâmetro do colo e número de folhas das mudas de gabioba. Silva et al. (2019) avaliando o efeito de substratos e adubo de liberação lenta sobre o surgimento e desenvolvimento inicial de plantas de *Brosimum gaudichaudii*, obtiveram resultados semelhantes observando que as doses de fertilizantes de liberação lenta influenciaram positivamente o crescimento das mudas de mamacadela.

A altura está diretamente relacionada à diâmetro e número de folhas; isto é, quanto maior a planta, maior será o diâmetro e o número de folhas (GUIMARÃES et al., 2019). O incremento na altura de plantas em função do aumento da dose do fertilizante de liberação lenta está relacionado com o fornecimento às mudas em proporções adequadas a cada etapa de desenvolvimento da planta, visto que a absorção de nutrientes não é constante ao longo do ciclo (MARANA et al., 2008). Vale salientar a importância do estudo das características biométricas, pois plantas vigorosas crescem em tamanho e em massa, produzindo grande número de folhas que garantem uma maior capacidade fotossintética e conseqüentemente, uma maior produção de fotoassimilados que são armazenados em tecidos de reserva presentes no caule e na raiz e que poderão ser utilizados em situações limitantes.

O número de folhas, altura de planta e diâmetro do colo apresentaram comportamento quadrático de crescimento em relação às doses de fertilizantes de liberação controlada. A quantidade de adubo de liberação lenta que propiciou as maiores médias para o aumento do número de folhas, altura de planta e diâmetro do colo de mudas de gabioba foram  $8,90 \text{ g planta}^{-1}$ ,  $9,66 \text{ g planta}^{-1}$  e  $9,10 \text{ g planta}^{-1}$ , respectivamente. Tais resultados corroboram aos encontrados por Duboc et al. (2009) que observaram

incremento na altura e no número de folhas de plantas de *Caryocar brasiliense* na dose de 9 g planta<sup>-1</sup> de Osmocote® (15-9-10) (Figura 1).

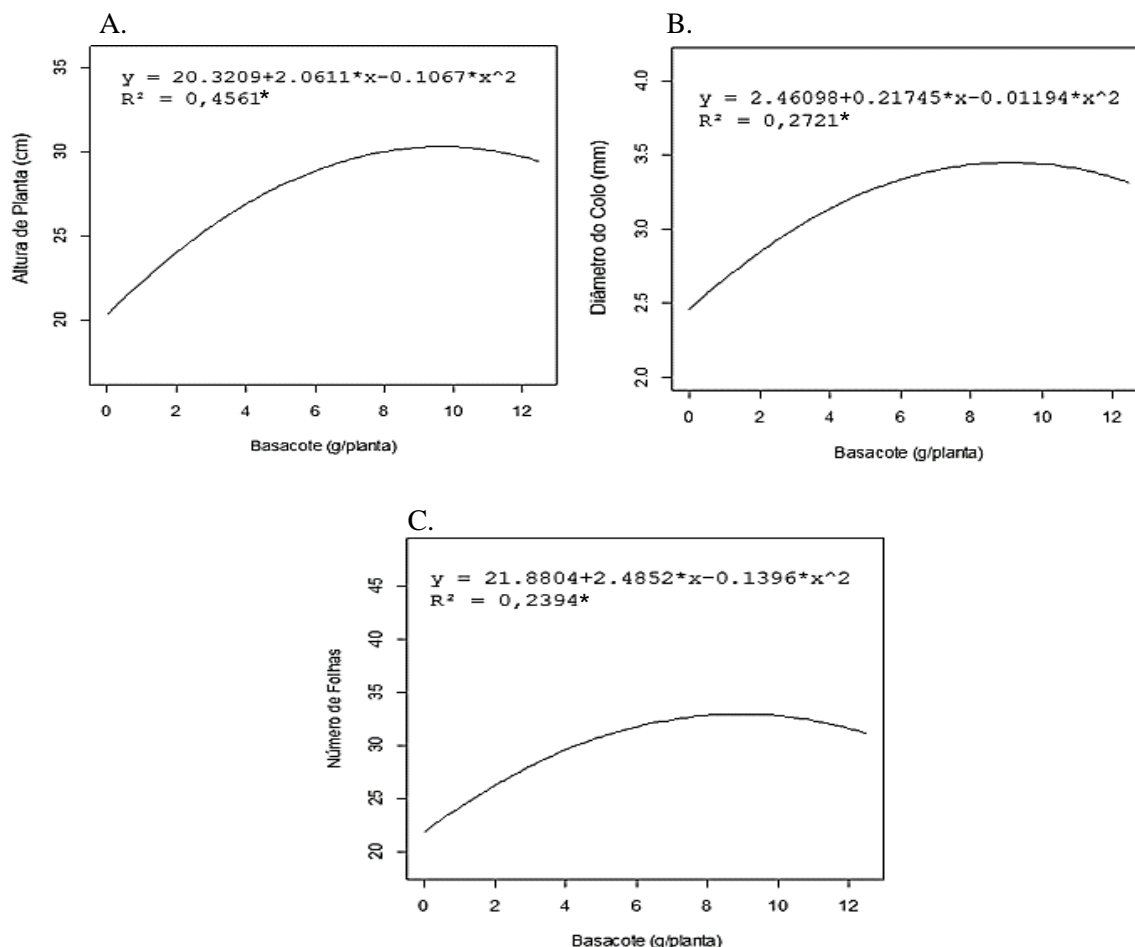


FIGURA 1. A, B e C: Altura (cm), diâmetro (mm) e número de folhas de plantas de gabioba submetidas a diferentes concentrações de adubo de liberação lenta aos 150 DAS. Ceres, GO, 2019. Height (cm), diameter (mm) and number of leaves of gabioba plants subjected to different concentrations of slow-release fertilizer at 150 DAS. Ceres, GO, 2019. \*: significativo em 5% de probabilidade.

O fertilizante de lenta liberação utilizado no experimento propicia um maior aporte inicial de fósforo para o melhor arranque e desenvolvimento de plantas, além do fornecimento contínuo de nitrogênio, potássio e micronutrientes (COMPO EXPERT, 2021). Segundo Lopes et al. (1994), os solos do Cerrado possuem baixa reserva de nutrientes essenciais sendo o fósforo o nutriente mais deficiente nestes solos. Duarte et al. (2021) ao avaliarem diferentes doses de fósforo e nitrogênio no desenvolvimento inicial de gabioba verificaram que a aplicação de nitrogênio não exerceu efeito significativo sobre as variáveis analisadas, e que as mudas responderam positivamente à aplicação de fósforo para as variáveis altura, diâmetro do caule e número de folhas. Dessa forma, sugere-se que a espécie é responsiva a aplicação de fósforo e apresenta uma maior necessidade desse nutriente para seu estabelecimento.

O comprimento das raízes de gabioba aumentou com o incremento na dose de adubo de liberação lenta (Figura 2). Dessa forma, considerando que a espécie recebeu adequado aporte hídrico e nutricional para o seu desenvolvimento, sugere-se que os resultados encontrados se devem às características de adaptação evolutiva da espécie.

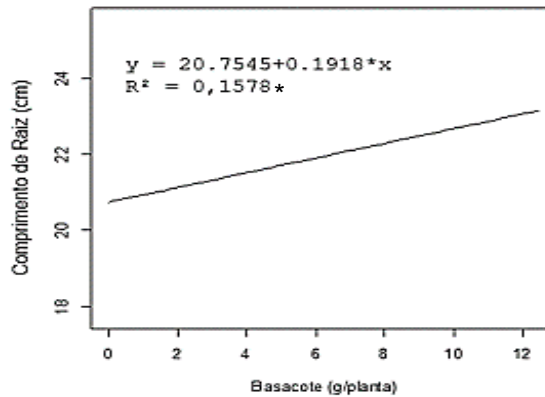


FIGURA 2. Comprimento de raiz de plantas de gabiroba submetidas a diferentes concentrações de adubo de liberação lenta aos 150 DAS. Ceres, GO, 2019. Root length of gabiroba plants subjected to different concentrations of slow-release fertilizer at 150 DAS. Ceres, GO, 2019. \*: significativo em 5% de probabilidade.

Em cerrado, a luz é abundante, mas água e nutrientes provavelmente são mais limitantes, então o maior investimento em raízes é vantajoso (GLEESON & TILMAN, 1992).

As variáveis massa fresca da parte aérea, massa fresca da raiz, massa fresca total, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz e massa seca total foram influenciadas pelas diferentes doses de adubo de liberação lenta ( $P < 0,05$ ).

A massa fresca da parte aérea, massa fresca total, massa seca da parte aérea e massa seca total apresentaram resposta quadrática positiva (Figura 3). As variáveis massa fresca da raiz e massa seca da raiz apresentaram o mesmo comportamento observado para a variável comprimento da raiz, indicando que as médias aumentam com o incremento na dose de adubo de liberação lenta (Figura 4).

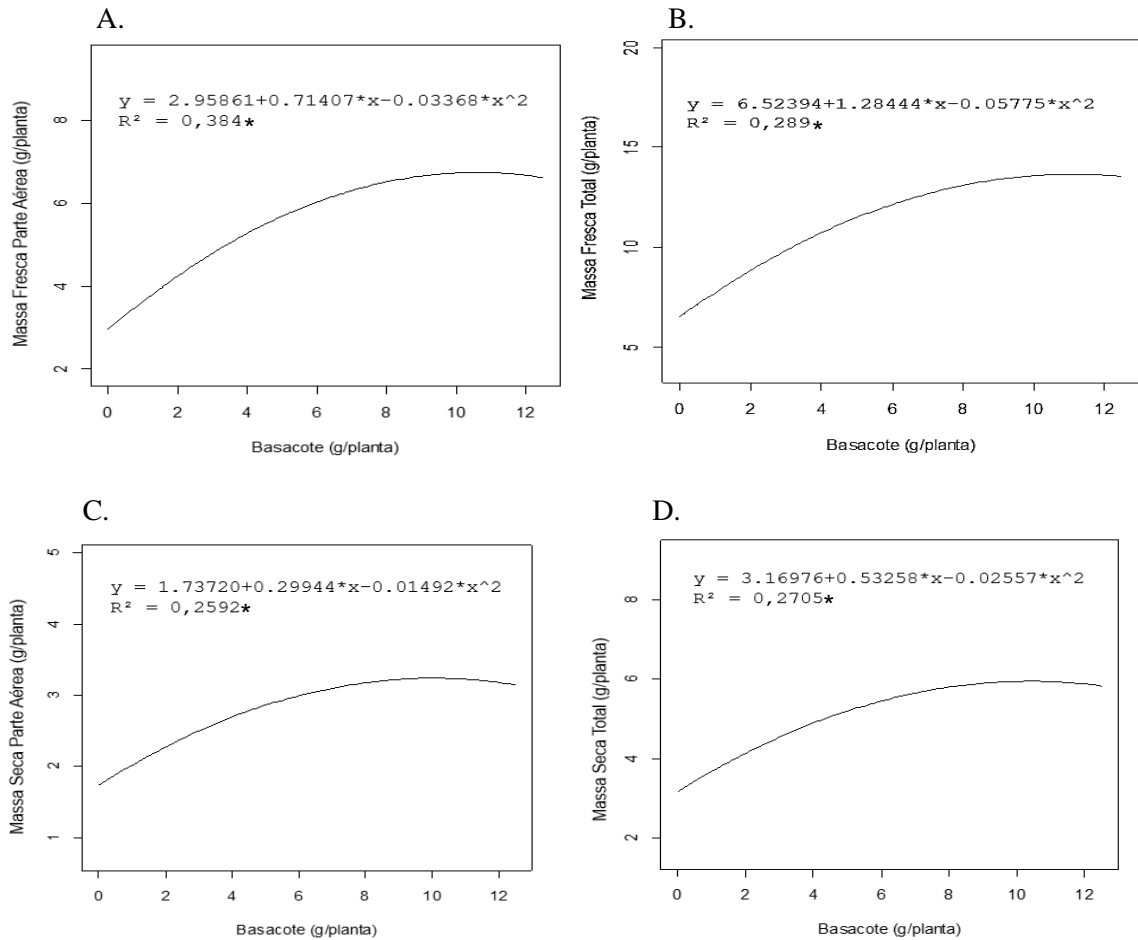


FIGURA 3. A, B, C e D: Massa fresca da parte aérea, massa fresca total, massa fresca da parte aérea e massa seca total de mudas de gabioba submetidas a diferentes concentrações de adubo de liberação lenta aos 150 DAS. Ceres, GO, 2019. Fresh aerial part mass, total fresh mass, aerial fresh mass and total dry mass of gabioba seedlings subjected to different concentrations of slow-release fertilizer at 150 DAS. Ceres, GO, 2019.

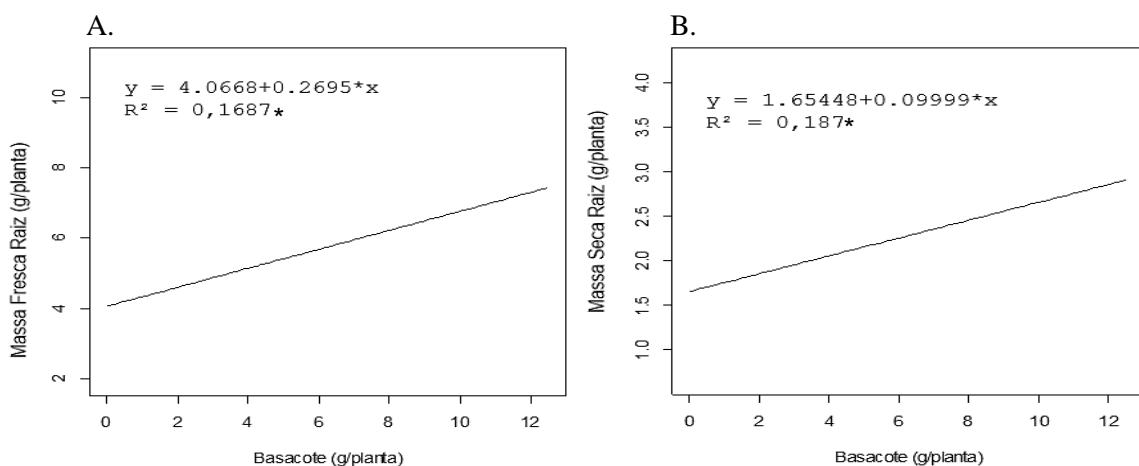


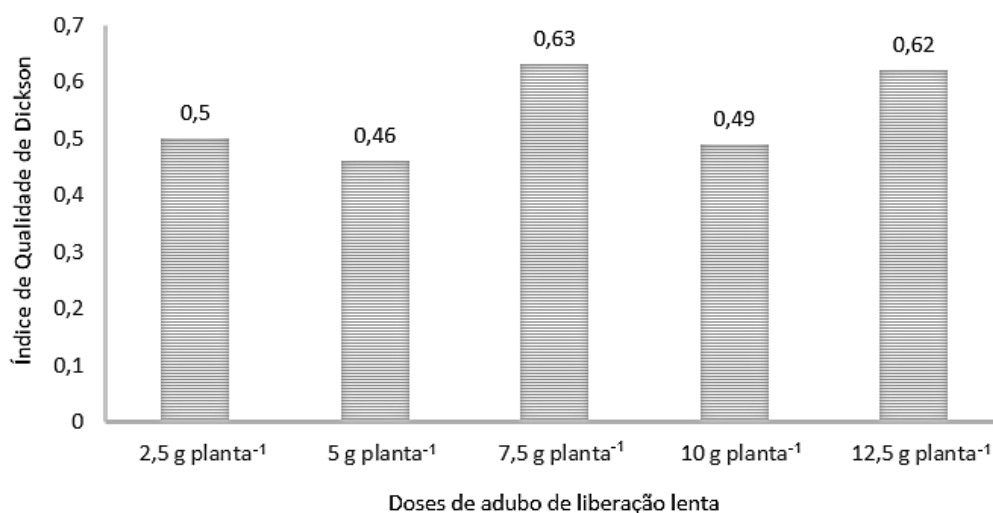
FIGURA 4. A e B: Massa fresca e massa seca da raiz de mudas de gabioba submetidas a diferentes concentrações de adubo de liberação lenta aos 150 DAS. Ceres, GO, 2019. Fresh mass and dry mass of the root of gabioba seedlings submitted to different concentrations of slow-release fertilizer at 150 DAS. Ceres, GO, 2019. \*: significativo em 5% de probabilidade.

As doses de máxima eficiência técnica foram: 10,6 g planta<sup>-1</sup>, 11,12 g planta<sup>-1</sup>, 10,03 g planta<sup>-1</sup> e 10,41 g planta<sup>-1</sup>, respectivamente. Esses resultados corroboram aos encontrados por Silva et al. (2019), que ao avaliarem a utilização de adubo de liberação lenta em *Brosimum gaudichaudii*, observaram incremento a massa fresca seca da parte aérea das plantas com o aumento das doses de adubo de liberação lenta. Já a massa a massa fresca e seca da raiz apresentaram uma regressão quadrática, com um ponto máximo, onde o fertilizante de lenta liberação nas doses de 5,80 e 5,37 g plantas<sup>-1</sup> proporcionaram as melhores condições para ganho de matéria fresca e seca da raiz de mamacadela.

O Índice de Qualidade de Dickson (IQD) também foi influenciado pelas doses de adubo de liberação lenta ( $P < 0,05$ ) (Figura 5). As características utilizadas, para atestar a qualidade das mudas baseiam-se, principalmente, em aspectos morfológicos e fisiológicos, como massa fresca e seca das partes da planta e suas relações (CARNEIRO, 1995), além do estado nutricional e índice de Dickson (IQD), que tem sido recomendado mais recentemente. O índice de qualidade de Dickson (IQD) é uma fórmula balanceada, que leva em consideração atributos morfológicos, bem como as relações entre eles. Esse índice, além de indicar o padrão de qualidade das mudas, possibilita predizer a capacidade de sua sobrevivência no campo (TORRES, 2017).

O uso de doses de adubo de liberação lenta promoveu o aumento da qualidade de mudas de gabirola, sugerindo-se que essas teriam maior capacidade de sobrevivência a campo. A liberação controlada de nutrientes que esse tipo de adubo oferece assegura um adequado aporte nutricional em cada fase do desenvolvimento das plantas, proporcionando condições favoráveis ao desenvolvimento de mudas de qualidade.

FIGURA 5. Índice de Qualidade de Dickson (IQD) de mudas de gabirola submetidas a diferentes concentrações de adubo de liberação lenta aos 150 DAS. Ceres, GO, 2019. Dickson Quality Index (DQI) of gabirola seedlings subjected to different concentrations of slow-release fertilizer at 150 DAS. Ceres, GO, 2019.



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

## CONCLUSÕES

A qualidade das mudas de gabirola foi influenciada pelos substratos e pelas doses de adubo de liberação lenta.

O adubo de liberação lenta propiciou o aumento das características biométricas de mudas de gabirola.

Para produção de mudas de gabirola recomenda-se o uso do substrato areia grossa + solo (1:1) com adição de 10 g planta<sup>-1</sup> de adubo de liberação lenta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, L. R. **COPABASE: Cooperativismo e Agroextrativismo aliados a Sustentabilidade e Preservação do bioma Cerrado**. Dissertação (Doutorado em Ciências da Educação) - Universidade Americana, Paraná. 2019. Paraguaí, 2019. 9 p.
- ÁVILA, E. A. S. **Trocas gasosas, crescimento e produtividade de cafeeiros (*Coffea arabica*) irrigados em Ceres – Goiás**. Dissertação (Mestrado em Irrigação no Cerrado) – Instituto Federal Goiano, Campus Ceres. Ceres, 2019. 106 p.
- BENNETT, E. **Slow-release fertilizers**. Virginia Gardener Newsletter, Blacksburg, v. 11, n. 4. 1996.
- BRAGA, V. P. **Avaliação do encapsulamento de sementes recalcitrantes de *Campomanesia adamantium* (Cambess) O. Berg**. 2017. 45f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Produção Vegetal) - Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, Jataí, 2017.
- CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF. Campos: UENF, 1995. 451p.
- CARNEVALI, T.O.; VIEIRA, M.C.; LUCIANO, A.T.; GONÇALVES, W.V.; RODRIGUES, W.B.; RAMOS, M.B.M. Crescimento inicial de *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg sob diferentes composições de substratos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v.17, n.2, p.316-323, 2015.
- CARVALHO, J. E. U.; NAZARÉ, R. F. R.; NASCIMENTO, W. M. O. Características físicas e físico químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) com rendimento industrial superior. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, p. 326-328, 2003.
- CARVALHO, J. S. **Produção de pimenta dedo-de-moça em função de doses de hidrogel e turnos de irrigação**. Dissertação (Mestrado em Irrigação no Cerrado) – Instituto Federal Goiano, Campus Ceres. Ceres, 2017. 40 p.
- COMPO EXPERT. **Basacote® Starter 6M 16-25-6**. 2021.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forest Chronicle**, v. 36. p. 10- 13, 1960.
- DUARTE, J. R. M.; BASÍLIO, S. A.; PEIXOTO, N.; BERTI, M. P. S. Initial development of gabirola (*Campomanesia adamantium*) according to fertilization with nitrogen and phosphorus. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 8, n. 2, e. 5825, abr./jun. 2021.
- DUBOC, E.; FRANÇA, L.V.; PALUDO, A.; OLIVEIRA, L.S. **Efeito de Doses de Fertilizante de Liberação Controlada em Mudanças de Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.)**. Boletim de Pesquisa e desenvolvimento – Embrapa Cerrados. Planaltina - DF, 2009. 18 p.
- ELLI, E.F.; CARON, B.O.; MONTEIRO, G.C.; PAVAN, M.A.; PEDRASSANI, M.; CANTARELLI, E.B.; ELOY, E. Osmocote® no desenvolvimento e comportamento fisiológico de mudas de pitangueira. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v.4, n.4, p.377-384, Out./Dez. 2013.
- GLEESON, S.K.; TILMAN, D. Plant allocation and the multiple limitation hypothesis. **American Naturalist**, v. 139, n. 6, 1322-1343. 1992.
- GUIMARÃES, R.R.; VIEIRA, M.C.; ROCHA, E.C.; PEIXOTO, N.; PIRES, L.L. Cultivo inicial de mangabeira consorciada com adubos verdes no Cerrado do sudeste de Goiás. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v.10, n.2, 65-73. 2019.

JUNQUEIRA, N. T. V.; FALEIRO, F. G.; BRAGA, M. F.; PEIXOTO, J. R. Domesticção de espécies da flora nativa do Cerrado. In: Lucília Maria Parron et al. (Org.). Cerrado: Desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável. 1ª ed. Brasília: **Embrapa Cerrados**, 2008, v. 1, p. 125-163.

LOPES, A.S. Solos sob cerrado: manejo da fertilidade para a produção agropecuária. **Boletim Técnico ANDA** (Associação Nacional para Difusão de Adubos e Corretivos Agrícolas), 1994, 2 ed. 62p.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.1, p.176-177, 1962.

MARANA, J. P.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, E. P.; KAINUMA, R. H. Índices de qualidade e crescimento de mudas de café produzidas em tubetes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 1, p. 39-45, 2008.

MELCHIOR, S.J.; CUSTÓDIO, C.C.; MARQUES, T.A.; MACHADO NETO, N.B. Colheita e armazenamento de sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium* Camb - Myrtaceae) e implicações na germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, p.141-150, 2006.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA-NETO, J. B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.2:1- 2:21.

PELLOSO, I. A. O. **Caracterização fenotípica de frutos e desenvolvimento inicial de plantas de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg, em Mato Grosso do Sul**. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados, MS: UFGD, 2011. 54f.

PERIOTTO, F.; GUALTIERI, S.C.J. Germinação e desenvolvimento inicial de *Campomanesia Pubescens* (Dc.) O. Berg (Myrtaceae) em diferentes substratos. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 3, p. 743-752, jul.-set., 2017.

RUDEK, A.; GARCIA, F. A. de O.; PERES, F. S. B. Avaliação da qualidade de mudas de eucalipto pela mensuração da área foliar com o uso de imagens digitais. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 17, p. 3775-3787, 2013.

SILVA, K.F.; SILVA, L.B.; MOTA, E.E.; BUSO, W.H.D.; MELO, M.F.; MORAIS, N.L.R. Substratos e fertilização da Mamacadela. **Journal of Agricultural Science**, v. 12, n. 1, 2020.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. 2005. **Botânica sistemática (guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II)**. Nova Odessa, Instituto Plantarum.

TORRES, W.G.A. **Saturação de bases em solo do cerrado para produção de mudas de pequi e baruzeiro**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias/UFMG. 2017. 73 f.

WAGNER JÚNIOR, A.; ALEXANDRE, R.S.; NEGREIRO, J.R.; PIMENTEL, L.D.; COSTA E SILVA, J. O.; BRUCKNER, C.H. Influência do substrato no desenvolvimento inicial de plantas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg). **Ciência e Agrotecnologia**, 2006, 30, 643-647.



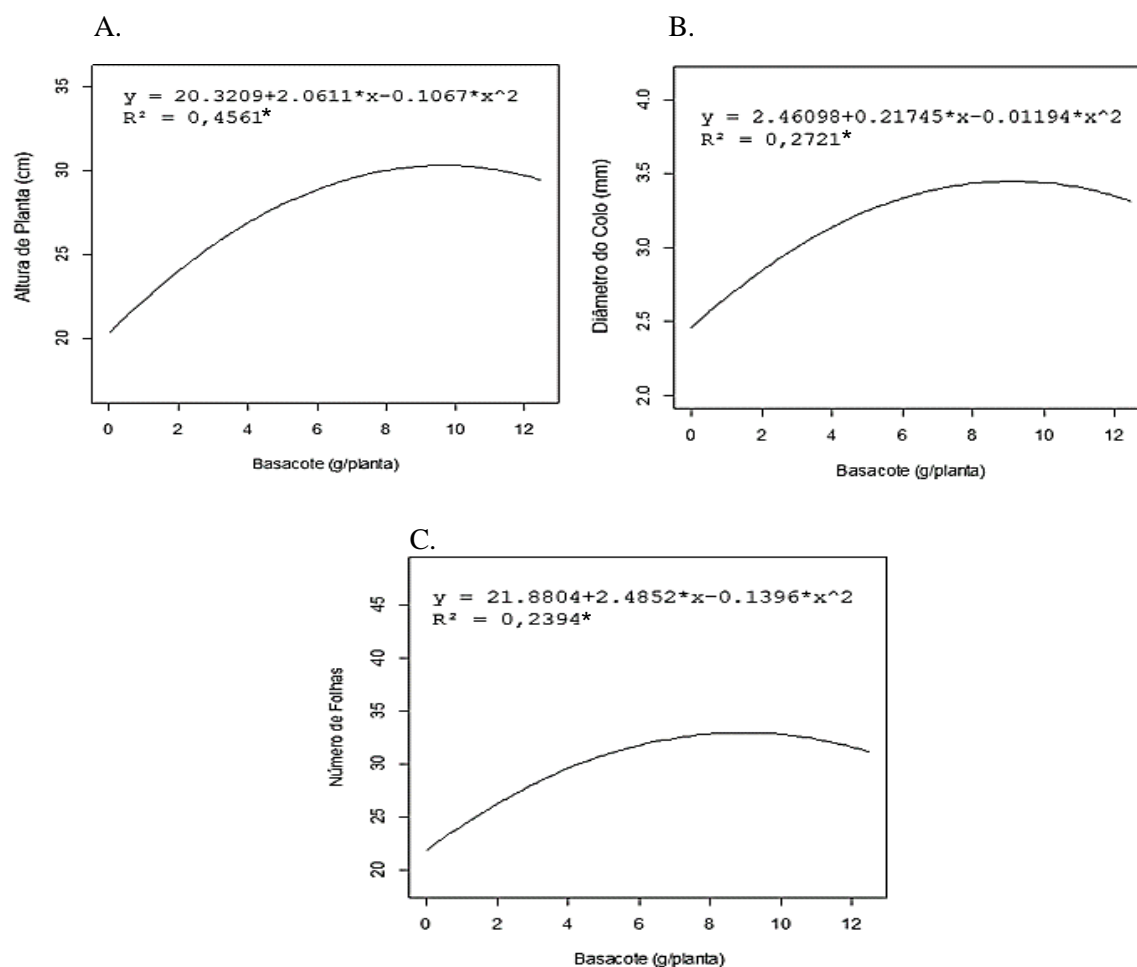


FIGURA 1. A, B e C: Altura (cm), diâmetro (mm) e número de folhas de plantas de gabioba submetidas a diferentes concentrações de adubo de liberação lenta aos 150 DAS. Ceres, GO, 2019. Height (cm), diameter (mm) and number of leaves of gabioba plants subjected to different concentrations of slow-release fertilizer at 150 DAS. Ceres, GO, 2019. \*: significativo em 5% de probabilidade.

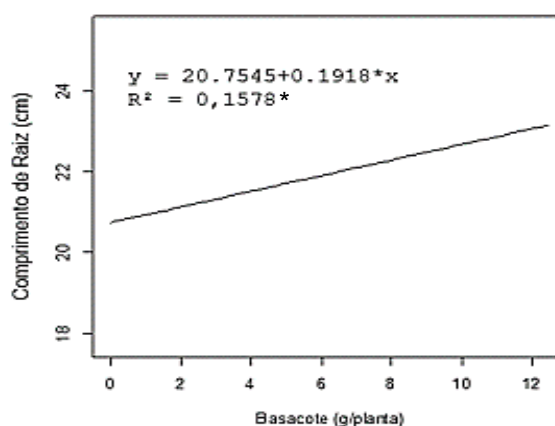


FIGURA 2. Comprimento de raiz de plantas de gabioba submetidas a diferentes concentrações de adubo de liberação lenta aos 150 DAS. Ceres, GO, 2019. Root length of gabioba plants subjected to different concentrations of slow-release fertilizer at 150 DAS. Ceres, GO, 2019. \*: significativo em 5% de probabilidade.

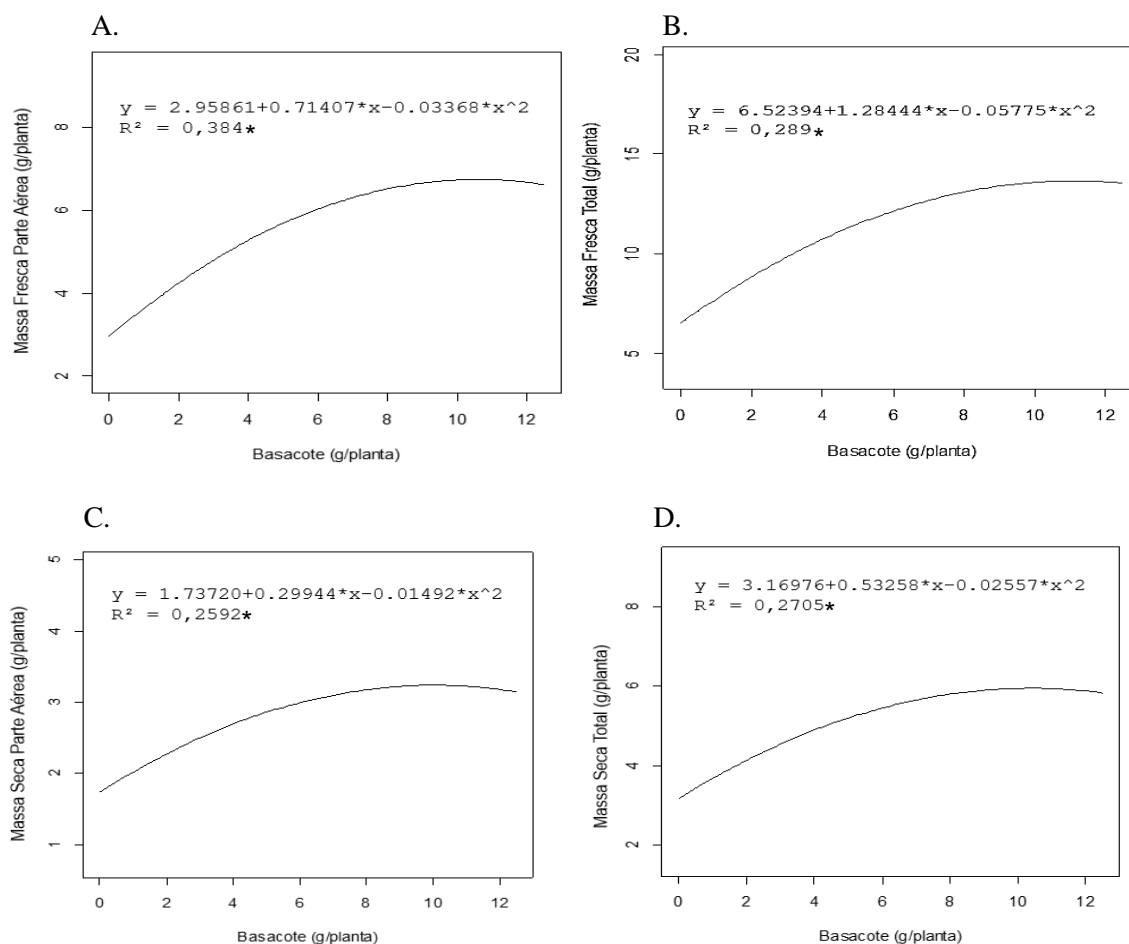


FIGURA 3. A, B, C e D: Massa fresca da parte aérea, massa fresca total, massa fresca da parte aérea e massa seca total de mudas de gabiropa submetidas a diferentes concentrações de adubo de liberação lenta aos 150 DAS. Ceres, GO, 2019. Fresh aerial part mass, total fresh mass, aerial fresh mass and total dry mass of gabiropa seedlings subjected to different concentrations of slow-release fertilizer at 150 DAS. Ceres, GO, 2019.

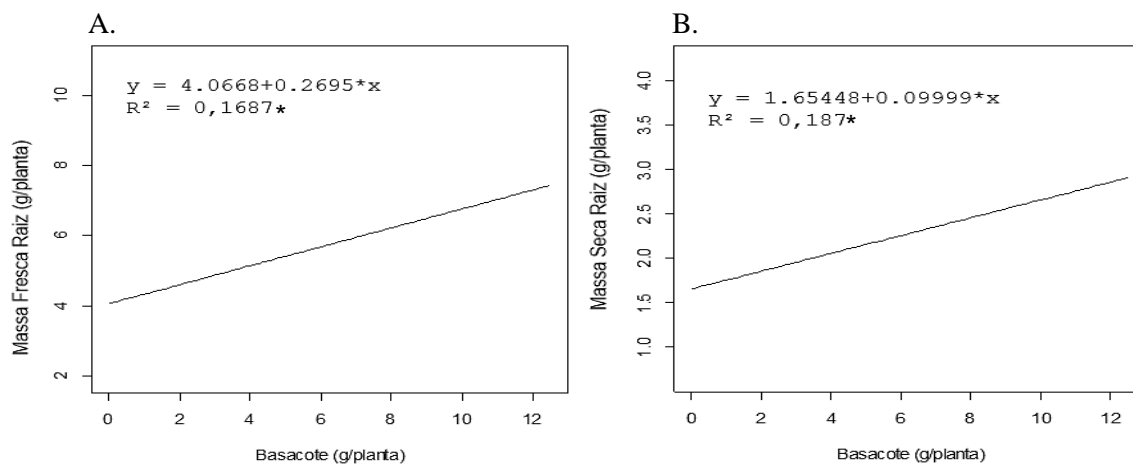
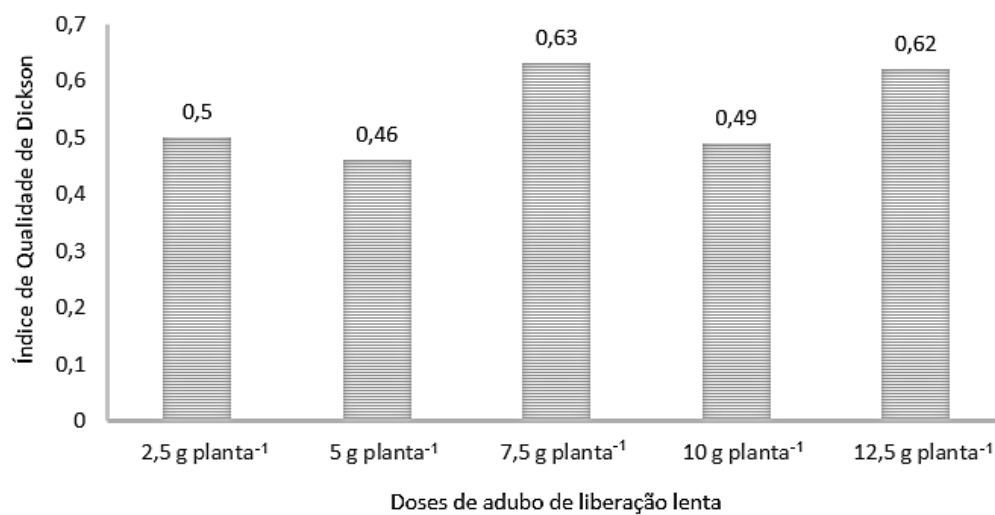


FIGURA 4. A e B: Massa fresca e massa seca da raiz de mudas de gabiropa submetidas a diferentes concentrações de adubo de liberação lenta aos 150 DAS. Ceres, GO, 2019. Fresh mass and dry mass of the root of gabiropa seedlings submitted to different concentrations of slow-release fertilizer at 150 DAS. Ceres, GO, 2019. \*: significativo em 5% de probabilidade.

FIGURA 5. Índice de Qualidade de Dickson (IQD) de mudas de gabioba submetidas a diferentes concentrações de adubo de liberação lenta aos 150 DAS. Ceres, GO, 2019. Dickson Quality Index (DQI) of gabioba seedlings subjected to different concentrations of slow-release fertilizer at 150 DAS. Ceres, GO, 2019.



Fonte: Arquivo pessoal, 2019.

TABELA 1. Valores médios, mínimos, máximos e coeficiente de variação fenotípica (CV%) da altura (AP), número de folhas (NF) e diâmetro do colo (DC) de mudas de gabirola aos 150 DAS. Ceres, GO, 2019. Mean, minimum, maximum values and coefficient of phenotypic variation (CV%) of height (AP), number of leaves (NF) and neck diameter (DC) of gabirola seedlings at 150 DAS. Ceres, GO, 2019.

	<b>AP (cm)</b>	<b>NF</b>	<b>DC (mm)</b>
Mínimo	4,50	3,60	0,66
Média	22,60	24,86	2,67
Máximo	35,50	48,20	4,14
CV (%)	41,10	42,53	37,25

TABELA 2. Dados de porcentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), número de folhas (NF), altura de planta (AP), diâmetro do colo (DC), comprimento de raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca da raiz (MFR), massa fresca total (MFT), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), massa seca total (MST) e índice de qualidade de Dickson (IQD) de plantas de gabirola desenvolvidas em diferentes substratos aos 150 DAS. Ceres, GO, 2019. Data on percentage emergence (PE), emergence speed index (IVE), number of leaves (NF), plant height (AP), stem diameter (DC), root length (CR), part mass (MFPA), root fresh mass (MFR), total fresh mass (MFT), shoot dry mass (MSPA), root dry mass (MSR), total dry mass (MST) and Dickson quality index (DQI) of gabirola plants grown in different substrates at 150 DAS. Ceres, GO, 2019.

<b>Variáveis</b>	<b>Tratamentos</b>			<b>CV (%)</b>
	<b>S0</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	
PE (%)	100,00 a	100,00 a	95,00 a	4,84
IVE	0,70 a	0,70 a	0,71 a	5,83
NF	20,60 b	16,45 b	5,95 c	18,55
AP (cm)	19,16 b	13,00 c	5,34 d	12,11
DC (mm)	2,30 b	1,69 c	0,91 d	14,05
CR (cm)	21,00 a	18,56 b	18,75 b	8,21
MFPA (g)	2,75 b	3,12 b	0,99 b	35,97
MFR (g)	2,40 b	1,42 b	1,28 b	41,68
MFT (g)	5,16 b	4,55 b	2,78 b	35,13
MSPA (g)	1,73 b	1,49 b	0,28 c	36,52
MSR (g)	1,13 b	0,56 b	0,34 b	37,65
MST (g)	2,86 b	2,05 b	0,62 b	32,5
IQD (g)	0,29 b	0,20 b	0,11 c	34,9

Médias seguidas da mesma letra em cada coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade. S<sub>0</sub>: areia grossa + solo (1:1); S<sub>1</sub>: esterco + areia grossa + solo (1:1:1); S<sub>2</sub>: Substrato comercial.