

MICHELE CAMARGO DE OLIVEIRA

**BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES, CRESCIMENTO E PRODUÇÃO
DE MUDAS DE *Campomanesia adamantium* BLUME E *Campomanesia pubescens*
O. BERG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Uberlândia, como parte das exigências do Programa de Pós-
graduação em Agronomia – Mestrado, área de concentração
em Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Prof^a. Dr^a. Denise Garcia de Santana

UBERLÂNDIA
MINAS GERAIS – BRASIL
2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

- O48b Oliveira, Michele Camargo de, 1982-
 Biometria de frutos e sementes, crescimento e produção de mudas de
 Campomanesia adamantium Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg)
 [manuscrito] / Michele Camargo de Oliveira. - 2009.
 52 f. : il.
- Orientador: Denise Garcia de Santana.
 Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
 Programa de Pós-Graduação em Agronomia.
 Inclui bibliografia.
1. Guabiroba - Teses. 2. Guabiroba - Semente - Teses. 3. Guabiroba
 - Mudas - Teses. 4. Biometria - Teses. I. Santana, Denise Garcia de. II.
 Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em
 Agronomia. III. Título.

CDU: 634.42

MICHELE CAMARGO DE OLIVEIRA

**BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES, CRESCIMENTO E PRODUÇÃO
DE MUDAS DE *Campomanesia adamantium* BLUME E *Campomanesia pubescens*
O. BERG**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Uberlândia, como parte das exigências do Programa de Pós-
graduação em Agronomia – Mestrado, área de concentração
em Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 13 de março de 2009.

Prof^o. Dr. Lázaro José Chaves

UFG

Prof^a. Dr^a. Regina Maria Quintão Lana

UFU

Prof^o. Dr. Carlos Machado dos Santos

UFG

Prof. Dr^a. Denise Garcia de Santana
ICIAG-UFU
(Orientadora)

UBERLÂNDIA
MINAS GERAIS – BRASIL
2009

DEDICO

Dedico este trabalho a meus familiares, amigos, professores e as pessoas que contribuíram nesta caminhada de lutas, conquistas, aprendizado e superação, em especial, aos meus pais, minha irmã e meu namorado que sempre me apoiaram com incentivo, amor e paciência.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por tudo que tem me concedido e pela sabedoria do espírito santo nos momentos certos.

Agradeço a Prof^a. Dr^a Denise Garcia de Santana, pela forma como me orientou, por todo empenho, sabedoria, compreensão e exigência.

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, pela oportunidade desta formação acadêmica. Agradeço ao professor José Magno Queiroz da Luz e aos funcionários Cida e Eduardo, pela atenção e incentivo. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa concedida.

Ao Instituto de Biologia, em especial a professora Marli A. Ranal, pelos conhecimentos transmitidos. Ao prof^o Glein Monteiro e Adriana Assis Arantes, pela ajuda no reconhecimento botânico.

Aos técnicos do Laboratório de Sementes do ICIAG/UFU, Adílio, Sara, e ao prof^o Carlos Machado do Santos, pelo incentivo, apoio e amizade.

Aos meus amigos de graduação e mestrado, por sempre me incentivarem, não me deixando desistir em momentos difíceis, aconselhando com carinho e dedicação, entre eles, Maristela Rosália Anastácio, Júlia Araújo Lima, Kelly Cristiene de Freitas Borges, Susana Weber Lopes, André Carvalho Furtado, Marcela Mayumi, Rafael R. P. da Silva (Feijão), Roberta Camargos de Oliveira, Natali Gomes Bordon, Luciano Nunes Leite e Eduardo Aguiar Marquez (Vô).

Aos amigos do mestrado e doutorado, Cristiana H. Mendes, Marcelo O. Pereira, Flavia Nery, André Frigoni, Isabel Cristina V. de Freitas, Marcelo Lelis, Stael Bessa Cunha, Angélica Araújo, Cleyton B. Alvarenga, Dalcimar RL. B. Wagen, Érika Sagata, Fernanda B. Carvalho, Jorge Eduardo A. Hubaide, Juliana Araújo, Renata A. de Souza, Renata F. de Resende, Thadeu C. Benedetti, Verônica A. Santos, Junia V. C. da Silva, entre outros.

Aos meus familiares, em especial aos meus pais, Wilmar e Genilza, minha irmã Rayssa e meu namorado Ulysses que sempre me deram amor e força, valorizando meus potenciais e acreditando em mim.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a execução dessa dissertação de Mestrado.

Obrigada!

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: Potencial frutífero das espécies da família Myrtaceae

1. Resumo geral.....	1
2. Abstract	2
3. Introdução geral	3
4. Objetivo geral.....	4
5. Referencial teórico geral	4
5.1 Aspectos botânicos e fenológicos das espécies da família Myrtaceae.....	4
5.2 O gênero <i>Campomanesia</i>	5
6. Referências	7

CAPÍTULO II: Biometria de frutos e sementes, emergência e crescimento de mudas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg

1. Resumo	11
2. Abstract	12
3. Introdução	13
4. Material e métodos.....	14
4.1 Locais de coletas	14
4.2 Biometria de frutos e sementes	15
4.3 Processo de emergência de plântulas	16
4.4 Crescimento de mudas	17
5. Resultados	19
5.1 Biometria de frutos e sementes	19
5.2 Processo de emergência de plântulas	23
5.3 Crescimento de mudas	27
6. Discussão.....	29
6.1 Biometria de frutos e sementes	30
6.2 Processo de emergência de plântulas	31
6.2 Crescimento de mudas	32
7. Conclusão.....	35
8. Referências	35

CAPÍTULO III: Crescimento de mudas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg. em diferentes proporções de substratos e aplicação de fertilizante

1. Resumo	37
2. Abstract	38
3. Introdução	39
4. Material e métodos.....	40
5. Resultados	42
6. Discussão	48
7. Conclusão.....	50
8. Referências.....	50

RELAÇÃO DE TABELAS

Capítulo II

Páginas

Tabela 1 - Medidas biométricas (média $\pm$ desvio padrão) de frutos e sementes de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg, coletados na reserva legal da Fazenda Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia - MG, 2007.....**20**

Tabela 2 - Medidas de emergência de sementes de *Campomanesia adamantium* Blume sob diferentes tratamentos para retirada da mucilagem da semente, provenientes de frutos coletados na reserva legal da Fazenda Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia - MG, 2008.....**24**

Tabela 3 - Medidas de emergência de plântulas de *Campomanesia pubescens* O. Berg sob diferentes tratamentos para retirada da mucilagem das sementes, provenientes de frutos coletados na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó, no município de Uberlândia - MG, 2007.....**25**

Tabela 4 - Medidas de capacidade, tempo inicial e coeficiente de variação do tempo de emergência de plântulas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg, provenientes de frutos coletados na reserva legal da Fazenda Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia - MG, 2008.....**26**

Tabela 5 - Medidas de tempo final, tempo médio, velocidade de emergência, sincronia e incerteza de plântulas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg, provenientes de frutos coletados na reserva legal da Fazenda Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia - MG, 2008.....**26**

Tabela 6 - Número de folhas de mudas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg, submetidas a diferentes volumes de substrato e épocas de avaliação. Uberlândia - MG, 2008.....**27**

Tabela 7 - Diâmetro do colo de mudas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg, submetidas a diferentes volumes do substrato e épocas de avaliação. Uberlândia - MG, 2008.....**27**

Tabela 8 - Altura, massa da matéria seca da parte aérea e radicular, razão da parte aérea pela radicular, índice de qualidade de Dickson (*IQD*) de mudas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg sob diferentes volumes do substrato e épocas de avaliação. Uberlândia - MG, 2008.....**29**

Capítulo III

Tabela 1 - Massas da matéria seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSR), razão da parte aérea pela radicular, índice de qualidade de Dickson (IQD), altura e porcentagem de brotação de gemas laterais de mudas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg sob diferentes proporções de Plantmax® e Vermiculita®. Uberlândia - MG, 2008.....**43**

Tabela 2 - Massa da matéria seca da parte aérea (MSPA), sistema radicular (MSR), razão da parte aérea pela radicular (MSPA/MSR), índice de qualidade de Dickson (IQD) e porcentagem de brotação de gemas laterais de mudas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg sob presença e ausência de fertilizante de liberação lenta. Uberlândia - MG, 2008.....**47**

Tabela 3 - Massa da matéria seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSR), razão da parte aérea pela radicular (MSPA/MSR), índice de qualidade de Dickson (IQD), altura e número de folhas de mudas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg. Uberlândia - MG, 2008.....**48**

RELAÇÃO DE FIGURAS

Capítulo II

Páginas

Figura 1 - Fotos de frutos de *Campomanesia adamantium* Blume (a) e *Campomanesia pubescens* O. Berg (b). Uberlândia - MG, 2008.....**15**

Figura 2 - Frequência percentual do número de frutos por indivíduo em plantas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg, coletados na reserva legal da Fazenda Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia - MG, 2007.....**19**

Figura 3 - Frequência percentual do comprimento longitudinal (mm) e transversal (mm) de frutos de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg, coletados na reserva legal da Fazenda Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia - MG, 2007.....**21**

Figura 4 - Frequência percentual do comprimento longitudinal (mm) e transversal (mm) de sementes de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg, coletados na reserva legal da Fazenda Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia - MG, 2007.....**21**

Figura 5 - Frequência percentual da massa da matéria fresca (g) e volume (10^3mm^3) dos frutos de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg, coletados na reserva legal da Fazenda Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia - MG, 2007.....**22**

Figura 6 - Frequência percentual do número de locúlos por fruto e locúlos com sementes de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg., coletados na reserva legal da Fazenda Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia - MG, 2007.....**23**

Figura 7 - Número de folhas (a) e diâmetro (mm) (b) de mudas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg em relação ao tempo de avaliação. Uberlândia - MG, 2008.....**28**

Figura 8 - Altura (cm) de mudas de *Campomanesia* sob diferentes épocas de avaliação. Uberlândia - MG, 2008.....**29**

Capítulo III

Figura 1 - Nitrogênio total (%) (a), fósforo total (%) (b), potássio total (%) (c), boro total (mg Kg⁻¹) (d) e cobre total (mg Kg⁻¹) (e) nas diferentes proporções de Plantmax® e Vermiculita®. Uberlândia - MG, 2008.....**44**

Figura 2 - Densidade (g cm⁻³) (a), matéria orgânica compostável (%) (b), capacidade de campo (%) (c) e umidade total (%) (d) nas diferentes proporções de Plantmax® e Vermiculita®. Uberlândia - MG, 2008.....**45**

Figura 3 - Número de folhas de mudas de *Campomanesia adamantium* Blume (a) e *Campomanesia pubescens* O. Berg (b) na presença e ausência de fertilizante de liberação lenta em relação ao tempo. Uberlândia - MG, 2008.....**46**

Figura 4 - Altura de mudas de *Campomanesia adamantium* Blume (a) e *Campomanesia pubescens* O. Berg (b) sob a presença e ausência de fertilizante de liberação lenta em relação ao tempo. Uberlândia - MG, 2008.....**47**

RELAÇÃO DE QUADROS

Capítulo III

Páginas

Quadro 1 - Composição físico-química da mistura Plantmax® e Vermiculita, nas proporções de 0:1, 1:3, 1:1, 3:1 e 1:0, e composição química do fertilizante Osmocote® Plus utilizados como substrato de mudas de *C. adamantium* e *C. pubescens*. Uberlândia - MG, 2008.....**43**

CAPÍTULO I

POTENCIAL FRUTÍFERO DAS ESPÉCIES DA FAMÍLIA MYRTACEAE

1. RESUMO GERAL

As espécies *Campomanesia adamantium* e *Campomanesia pubescens* são morfológicamente semelhantes, ocorrem em ambientes comuns do Cerrado, são difíceis de diferenciação e apresentam naturalmente desenvolvimento e crescimento lentos. Diante disso, os objetivos foram analisar dados biométricos de frutos e sementes, capacidade de emergência, além de características no que se refere ao crescimento de mudas. Frutos de ambas as espécies foram coletados e, a partir desses, dados biométricos de frutos e sementes de cada espécie foram tomados, e instalados dois experimentos de emergência e dois experimentos de crescimento de mudas. Frutos de *C. adamantium* apresentam formato globoso, sementes mais largas, de coloração amarelo claro, enquanto que, frutos de *C. pubescens* são elipsóides à piriforme, com sementes de coloração amarelo ouro. A maior massa de matéria fresca dos frutos e maior variabilidade para as características biométricas de *C. adamantium* favorecem a seleção de materiais promissores da espécie para a comercialização de frutos. A secagem das sementes reduz a capacidade e a velocidade de emergência das plântulas de *C. adamantium*, embora seja indiferente para sementes de *C. pubescens*. O número de folhas, altura, massa da matéria seca da parte aérea, razão da massa da matéria da parte aérea pela radicular das mudas da espécie *C. adamantium* se destacam em relação *C. pubescens*, que apresenta crescimento mais lento. O aumento do volume do substrato favorece o desenvolvimento das mudas. A aplicação do fertilizante de liberação lenta, na dose de 1g para 115 cm³ da mistura, estimulou a formação de folhas, a altura da planta, massa da matéria seca da parte aérea das mudas das duas espécies, além da formação de brotação de gemas laterais em *C. adamantium*. Até 120 dias após o transplântio, não foram observadas brotação de gemas laterais em mudas de *C. pubescens*. Para todas as características avaliadas, mudas de *C. adamantium* apresentaram maior crescimento, quando comparadas as de *C. pubescens*.

Palavras-chave: fermentação, fruteiras do cerrado, gabioba, Myrtaceae, volume do tubete

FRUITING POTENTIAL OF SPECIES FROM THE MYRTACEAE FAMILY

2. ABSTRAT

Campomanesia adamantium and *Campomanesia pubescens* are morphologically similar, occur in the same regions of the Cerrado, are difficult to differentiate and exhibit naturally slow growth and development. The objectives of this study were to analyze fruit and seed biometric data, emergence capacity and seedling growth characteristics. Fruit from both species was collected and used to measure biometric data of the fruit and seeds and to set up two emergence and two seedling growth experiments. *C. adamantium* fruit is round and has wider, pale yellow seeds while *C. pubescens* fruit is ellipsoidal to pyriform with yellow gold seeds. *C. adamantium*'s greater fresh fruit mass and biometric variability favors selection of promising material for commercialization. Seed drying reduced the speed and rate of seedling emergence of *C. adamantium*, but had no effect on *C. pubescens*. Leaf number, height, shoot dry weight and the ratio of shoot dry weight to root dry weight were greater in *C. adamantium* than in the slower growing *C. pubescens*. Increases in substrate volume favor seedling development. Slow-release fertilizer application at 1g per 115 cm³ substrate increased leaf formation, plant height and shoot dry weight of seedlings of both species and lateral budding in *C. adamantium*. Until 120 days after transplant, lateral budding was not observed in *C. pubescens* seedlings. For all traits evaluated in this experiment, *C. adamantium* seedling growth was greater than that of *C. pubescens*.

Key Words: Fermentation, Cerrado fruit, Gabiroba, Myrtaceae, dibble tube volume

3. INTRODUÇÃO GERAL

O cerrado ocupa 204,7 milhões de hectares (IBGE, 2004), aproximadamente 25% do território nacional (AGUIAR et al., 2005), apresentando grande diversificação faunística e florística em suas diferentes fisionomias vegetais (RIBEIRO; RODRIGUES, 2006). As fruteiras nativas ocupam lugar de destaque no Cerrado (RIBEIRO; RODRIGUES, 2006) e seus frutos são comercializados em feiras e com grande aceitação popular (BARBOSA, 2003). Apresentam sabor característico e elevados teores de açúcares, proteínas, vitaminas e sais minerais, podendo ser consumidos *in natura* ou na forma de sucos, licores, sorvetes, geléias e outros (MARTINS, 2006). Atualmente existem mais de 58 espécies de fruteiras nativas do cerrado conhecidas e utilizadas pelas populações (ÁVIDOS; FERREIRA, 2008).

A família Myrtaceae possui cerca de 140 gêneros, mais de 3000 espécies e seus dois principais centros de dispersão são América e Austrália (JOLY, 1993; RIBEIRO, 1999). Cerca de 23 gêneros e mil espécies são encontradas no Brasil (LANDRUM; KAWASAKI 1997). Das espécies da família destacam-se as do gênero *Campomanesia*, pertencente à sub-família Myrtoideae (CRONQUIST, 1968, 1984; LANDRUN, 1986).

Vários trabalhos vêm sendo realizados com o objetivo de viabilizar o cultivo econômico de espécies da família. Estes trabalhos incluem propagação vegetativa e adaptação das plantas multiplicadas em diferentes ambientes (DUARTE, 1991; MIELKE, 1992; MIELKE et al., 1992). Dentre estas espécies, destacam-se a uvalheira, o araçazeiro, a goiabeira serrana e a pitangueira, devido ao seu potencial frutífero (para consumo "in natura" ou industrialização), ornamental ou florestal (RASEIRA; RASEIRA, 1989; SANCHOTENE, 1985; MIELKE et al., 1990). Apesar da baixa expressão econômica, mas de grande potencial regional estão as espécies do gênero *Campomanesia* que ocorrem em fitofisionomias de Cerrado, Cerradão e Campo sujo, com 25 espécies distribuídas do México à Argentina, sendo 15 nativas do Brasil (PEIXOTO et al., 2005).

4. OBJETIVO GERAL

Caracterizar as espécies *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg quanto à biometria de frutos e sementes, crescimento e produção de mudas sob diferentes proporções de substratos e aplicação de fertilizante de liberação lenta.

5. REFERENCIAL TEÓRICO GERAL

5.1 Aspectos botânicos e fenológicos das espécies da família Myrtaceae

No estudo das espécies da família Myrtaceae, os embriões são de grande importância taxonômica. A tribo Myrteae é dividida em três subtribos, distintas pela morfologia do embrião: Myrtinae - caracterizada pelo hipocótilo desenvolvido e cotilédones pequenos ou vestigiais, Myrciinae - cotilédones foliáceos e hipocótilo desenvolvido e Eugeniinae - cujos cotilédones são carnosos e o hipocótilo vestigial ou ausente (LANDRUM; KAWASAKI, 1997).

Estudos de classificação morfofuncional identificaram muitas espécies da família como fanero-epígeo-foliáceo, ou seja, plântulas que emergem com o cotilédone exposto e fotossintetizante como em *Psidium rufum* Mart. ex DC. e *Myrcia tomentosa* DC. Outras são classificadas como cripto-hipógeo-armazenador; plântulas que emergem do substrato, mas o cotilédone fica abaixo do mesmo e serve somente como tecido de reserva, como em *Eugenia involucrata* DC. (RESSEL et al., 2004).

A maioria das Myrtaceae floresce de setembro a novembro e frutificam de novembro a abril (ARANTES; MONTEIRO, 2002), na estação chuvosa (RESSEL et al., 2004). Quanto ao grupo de sucessão ecológica, apresenta espécies pioneiras e clímax exigentes ou não em luz (RESSEL et al., 2004). Muitas têm caule com ritidoma e variam de plantas herbáceas a arborícolas (MORAIS; LOMBARDI, 2006).

As flores das mirtáceas brasileiras são hermafroditas, em sua maioria (RESSEL et al., 2004), podendo ser solitárias ou distribuídas em inflorescências. Os frutos podem apresentar uma única semente ou inúmeras (MORAIS; LOMBARDI, 2006). Geralmente as flores são de cor branca, com estames numerosos, corola e cálice

tetrâmero ou pentâmero e ovário ínfero (BARROSO 1991, LANDRUM, KAWASAKI 1997). A estrutura geral das flores varia pouco entre as espécies, quando comparada com outras grandes famílias (NIC LUGHADHA; PROENÇA, 1996).

As pétalas e/ou os estames atuam como atrativos visuais aos polinizadores, mas os estames são, geralmente, as estruturas mais notáveis na flor aberta (NIC LUGHADHA; PROENÇA, 1996). O aroma também desempenha importante papel na atração dos polinizadores, sendo geralmente descrito como doce (NIC LUGHADHA; PROENÇA 1996), e produzido por osmóforos presentes principalmente no estigma, anteras, cálice e corola das flores (SOUZA 1997, MAUÉS; COUTURIER, 2002).

A abertura das flores ocorre usualmente no início da manhã (entre 4 e 6 h) com duração, em geral, de apenas um dia (PETERS; VASQUEZ, 1986; 1987). O pólen é o principal recurso oferecido aos polinizadores, sendo o recurso primário para as abelhas, provavelmente o grupo mais importante de polinizadores de Myrtaceae, que visitam as flores (NIC LUGHADHA; PROENÇA 1996). São poucas as evidências de produção de néctar, observada apenas em *Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh (PETERS; VASQUEZ 1986; 1987, MAUÉS; COUTURIER, 2002).

A dispersão das sementes ocorre principalmente por zoocoria devido à presença de polpa carnosa nos frutos (RESSEL et al., 2004). A grande variedade de características dos frutos das Myrtaceae como tamanho, cor, número e tamanho das sementes está associada a um grupo diversificado de dispersores de sementes, principalmente aves e macacos (PIZO, 2002).

5.2 O gênero *Campomanesia*

O gênero *Campomanesia* é composto por espécies arborícolas e arbustivas. As arborícolas medem de 8 a 15 m, podendo chegar até 25 m. As arbustivas medem de 0,80 a 1,5 m de comprimento, normalmente ocorrem em moitas (ALMEIDA et al., 2000; PEIXOTO et al., 2005). Durante o período de inverno há caducifolia das folhas (PEIXOTO et al., 2005) e na primavera rebrotam e florescem abundantemente no início do mês de setembro (ALMEIDA et al., 2000; PEIXOTO et al., 2005).

As flores são isoladas de coloração que varia de branco a creme. Apresentam estigma do tipo seco e não produzem néctar (ALMEIDA et al., 2000). A maioria das espécies do gênero são plantas hermafroditas, porém há casos de auto-incompatibilidade (PROENÇA, 1991; ALMEIDA et al., 2000). É recomendada para arborização urbana

(PEIXOTO et al., 2005; ALMEIDA et al., 2000), pois é de fácil manutenção, quase não necessita de podas de condução e produz abundante floração branca, além de suas qualidades como planta melífera (PEIXOTO et al., 2005; ALMEIDA et al., 2000).

Das espécies do gênero, *Campomanesia pubescens* O. Berg é uma frutífera com potencial para cultivo comercial (TEIXEIRA et al., 2005), em função das suas características agrônomicas desejáveis, como alto rendimento e elevados teores de brix (MELCHIOR et al., 2006). Os frutos são ricos em vitamina C (PEIXOTO et al., 2005; TEIXEIRA et al., 2005), ocimeno, 3 coreno e d-limoneno (VALLILO et al., 2006), mas baixa quantidade de óleo essencial. Deles ainda são extraídos componentes próprios para fabricar flavolizantes (VALLILO et al., 2006). São consumidos na forma de licores, sorvetes, doces, geléias ou mesmo *in natura* (PEIXOTO et al., 2005; VALLILO et al., 2006) e também como antidiarreicos, anti-hipertensivos e antidesintéricos (PEIXOTO et al., 2005).

A frutificação da espécie ocorre entre outubro a janeiro tendo relação direta com a presença do polinizador (ALMEIDA et al., 2000), *Eulaema nigrata* Lepeletier (Hymenoptera, Apidae, Euglossini) (TOREZAN-SILINGARDI; DEL-CLARO, 1998). Os frutos são do tipo baga, arredondados de sabor adocicado, com coloração entre verde, amarelado até arroxeado, com polpa e mucilagem amarelada e succulenta que envolve as sementes. São atrativos para grande número de pássaros, mamíferos, como o lobo-guará e cuíca, peixes e até répteis como o lagarto-teiú (SANTOS et al., 2004; VALLILO et al., 2006).

As sementes são de coloração verde-amarelada (PEIXOTO et al., 2005). O ponto de colheita ideal dos frutos coincide com o teor médio de brix entre 15,75°, momento em que as sementes apresentam 95% de germinação (MELCHIOR et al., 2006). A mucilagem das sementes prejudica a germinação e o desenvolvimento inicial de plântulas, pois favorece a ação de microorganismos. O processo mais comum para retirada da mucilagem é a fermentação (CARMONA et al., 1994). As sementes são recalcitrantes, uma vez que não suportam o armazenamento a baixas temperaturas e são intolerantes à dessecação (MELCHIOR et al., 2006). Todavia, a semeadura logo após a extração dos frutos, permite valores de germinação de, no mínimo, 74% (MELCHIOR et al., 2006) e o tempo médio de emergência varia de 15 a 30 dias (LORENZI, 1992).

Na literatura, há evidências de cochonilha-de-cera do gênero *Ceroplastes* (Homiptera, Coccidae) que ataca os ramos mais finos, principalmente os brotos e também as folhas (PEIXOTO et al., 2005). Segundo levantamento de Raga et al. (2005),

os frutos de gabioba são atacados por *Anastrepha* spp. (Diptera – Tephritoidea), com infestação de 12,4 puparia kg⁻¹ de fruto, sendo as mais predominantes *Anastrepha fraterculus* e *Anastrepha sororcula*. A ferrugem causada por *Puccinia psidii* winter é a doença mais comum que ataca espécies da família, onde os sintomas são pontos amarelados com posterior necrose e coalescência das pontuações. A infecção e a germinação dos urediniósporos ocorrem em temperaturas entre 15° a 23 °C, sendo que temperaturas amenas favorecerem todo o ciclo vital do patógeno (APARECIDO et al., 2005).

6. REFERÊNCIAS

- AGUIAR, M. C.; FERREIRA, L. G.; FERREIRA, M. E.; BORGES, R. O.; SANO, E. E.; GOMES, M. P. Mapeamento do uso do solo e da cobertura vegetal do bioma cerrado a partir de dados orbitais MODIS e SRTM e dados censitários. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12. (SBSR), Goiânia, 2005, **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2005, p. 2799-2801. CD-ROM, On-line. ISBN 85-17-00018-8. (INPE-12615-PRE/7908). Disponível em: <<http://urlib.net/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.19.12.39>>. Acesso em: 01 nov. 2008.
- ALMEIDA, M. J. F.; NAVES, R. V.; XIMENES, P. A. Influência das abelhas (*Apis mellifera*) na polinização da gabioba (*Campomanesia* spp.), **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia v. 30, n. 2, p. 25-28, 2000.
- APARECIDO, C. C.; FURTADO, E. L.; FIGUEIREDO, M. O. B. Estudos ecológicos sobre *Puccinia psidii* winter : ferrugem das mirtáceas. **Biológico**, São Paulo, v. 1, n. 67, p. 63, 2005.
- ARANTES, A. A.; MONTEIRO, R. A família Myrtaceae na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Lundiana**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 111-127, 2002.
- ÁVIDOS, M. F. D.; FERREIRA, L. T. Frutos dos cerrados: Preservação gera muitos frutos. **Biociência**, Brasília, DF, v. 3, n. 15, p. 36-41, 2000. Disponível em: <www.biociencia.com.br/revista/bio15/frutos.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2008.
- BARBOSA, R. C. M. V. **Desenvolvimento e análise sensorial do tablete de pequi (*Caryocar brasiliense*)**. 2003, 70 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- BARROSO, G. M. **Myrtaceae**. In: Sistemática de angiosperma do Brasil. Viçosa: Imprensa Universitária, Universidade Federal de Viçosa, 1991.v. 2, p. 114-126.

CARMONA, R.; REZENDE, L. P.; PARENTE, T. V. Extração química de sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium* Camb.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 16, n. 1, p. 31-33, 1994.

CRONQUIST, A. A commentary of the definition of order Myrtales. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Missouri, v. 71, p. 780-782, 1984.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. Boston: Houghton Mifflin, 1968. 396 p.

DUARTE, O. R. **Multiplicação da goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana* Berg) através de estacas semilenhosas**. 1991. 82 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1991.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de biomas do Brasil. Escala 1:5.000.000**. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/biomas2/viewer.htm>>. Acesso em: 13 fev. 2007.

JOLY, A. B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1993. 777 p.

LANDRUM, L. R. Monograph 45 – *Campomanesia*, *Pimenta*, *Blepharocalyx*, *Legrandia*, *Acca*, *Myrrhinium*, and *Luma* (Myrtaceae). **Flora Neotropica**, New York, p. 1-180, 1986.

LANDRUM, L. R.; KAWASAKI, M. L. The genera of Myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identification keys. **Brittonia**, New York, n. 49, p. 508-536, 1997.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, v. 1, p. 382, 1992.

MARTINS, B. A. **Avaliação físico-química de frutos do cerrado in natura e processados para a elaboração de multimisturas**. 2006. 85 p. Goiânia. Dissertação (Mestrado) – Universidade Católica do Goiás, Goiânia, 2006.

MAUÉS, M. M.; COUTURIER, G. Biologia floral e fenologia reprodutiva do camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh, Myrtaceae) no Estado do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, n. 25, p. 441-448, 2002.

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**, Brasília, DF, v. 28, n. 3, p. 141-150, 2006.

MIELKE, M. S.; FACHINELLO, J. C.; RASEIRA, A. Fruteiras nativas – características de cinco Mirtáceas com potencial para utilização comercial. **Hortisul**, Pelotas, v. 1, n. 2, p. 32-36, 1990.

MIELKE, M.S. **Multiplicação de goiabeira serrana (*Feijoa sellowiana* Berg) através de enxertia**. 1992. p. 46. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1992.

MORAIS, P. O.; LOMBARDI, J. A. A família Myrtaceae na reserva particular do patrimônio natural da Serra do Caraça, Catas Altas, Minas Gerais, Brasil. **Lundiana**, Belo Horizonte, v. 7, n. 1, p. 3-32, 2006.

NIC LUGHADHA, E. N.; PROENÇA, C. A survey of the reproductive biology of the Myrtoideae (*Myrtaceae*). **Annals of the Missouri Botanical Garden**, St. Louis, v. 83, n.4, p. 480-503, 1996.

PEIXOTO, N.; SILVA, E. S.; TEIXEIRA, F. G.; MOREIRA, F. M. Avaliação de crescimento inicial de populações de gabioba em Ipameri. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 3., 2005. JORNADA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO, 1., 2005, Anápolis, **Anais...Anápolis**: UEG, CD-ROM, 2005.

PETERS, C. M.; VASQUEZ, A. Estudios ecológicos de camu-camu (*Myrciaria dubia*), producción de frutos em poblaciones naturales. **Acta Amazonica**, Manaus, n. 16/17, p. 161-174. 1986-1987.

PIZO, M.A. **The seed dispersers and fruit syndromes of Myrtaceae in Brazilian Atlantic forest**. In: LEVEY, D. J.; SILVA, W. R.; GALETTI, M (Ed). Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation. Wallingford: CABI Publishing, 2002. p. 129-143.

PROENÇA, C. E. **The reproductive biology and taxonomy of the Myrtaceae of the Distrito Federal**, St. Andrew: University of St. Andrews, 1991.

RAGA, A; MACHADO, R. A; SOUZA FILHO, M. F.; SATO, M. E.; SILOTO., R. C. Tephritoidea (Diptera) species from *Myrtaceae* fruits in the State of São Paulo, Brazil. **Entomotropica**, Maracay, Venezuela, v. 20, n. 1, p. 11-14, 2005.

RASEIRA, A.; RASEIRA, M. C. B. Fruteiras nativas de clima temperado. **Hortisul**, Pelotas, v. 1, n. 2, p. 47-51, 1989.

RESSEL, K.; GUILHERME, F. A .G.; SCHIAVINI, I.; OLIVEIRA P. E. Ecologia morfofuncional de plântulas de espécies arbóreas da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Revista Brasileira Botânica**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 311-323, 2004.

RIBEIRO, J. E. L. S. **Flora da Reserva Ducke**: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central. Manaus: INPA, 1999. 800 p.

RIBEIRO, R. A.; RODRIGUES, F. M. Genética da conservação em espécies vegetais do cerrado. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, Salvador, v. 5, n. 3, p. 253-260, 2006.

SANCHOTENE, M. C. C. **Fruteiras nativas úteis à fauna na arborização urbana.** Porto Alegre: FEPLAM, p. 311, 1985.

SANTOS, C. M. R.; FERREIRA, A. G.; ÁQUILA, M. E. A. Características de frutos e germinação de sementes de seis espécies de *Myrtaceae* nativas do rio grande do sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 13-20, 2004.

SOUZA, M. A. D. **Biologia reprodutiva de onze espécies de *Myrtaceae* em floresta de terra firme na Amazônia Central.** 1997. 75p. Dissertação (Mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 1997.

TEIXEIRA, F. G.; SILVA, E. S.; MOREIRA, F. M.; PEIXOTO, N. Avaliação de crescimento de plantas de *Campomanesia pubescens* (DC.) O. Berg em diferentes substratos. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 3., 2005. JORNADA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO, 1., 2005, Anápolis, **Anais...**Anápolis: UEG, CD-ROM, 2005.

TOREZAN-SILINGARDI, H.; DEL-CLARO, K. Behaviour of visitors and reproductive biology of *Campomanesia pubescens* (*Myrtaceae*) in cerrado vegetation. **Revista Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 50, n. 4, p. 281-284, 1998.

VALLILO, M. I.; LAMARDO, L. C. A.; GABERLOTTI, M. L.; OLIVEIRA, E.; MORENO, P. R. H. Composição química dos frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambessédes) O. Berg. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 4, n. 26, v. 4, p. 805-810, 2006.

Capítulo II

BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES, EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO DE MUDAS DE *Campomanesia adamantium* BLUME E *Campomanesia pubescens* O. BERG.

1. RESUMO

As espécies *Campomanesia adamantium* e *Campomanesia pubescens* são morfológicamente semelhantes, ocorrem em ambientes comuns, por isso são difíceis de serem separadas e identificadas. Diante disso, os objetivos foram analisar dados biométricos de frutos e sementes, capacidade de emergência, além de características de mudas de *C. adamantium* e de *C. pubescens*. Dados biométricos de 50 frutos e sementes de cada espécie foram tomados, instalados dois experimentos de emergência em delineamento inteiramente casualizado, um para cada espécie, para determinar a capacidade de emergência de plântulas quando as sementes foram submetidas a métodos para a retirada da mucilagem. Para o crescimento de mudas, um experimento em delineamento de blocos casualizados foi instalado em esquema de parcelas sub-subdivididas, correspondentes as duas espécies (*C. adamantium* e *C. pubescens*), dois volumes do tubete (115 e 180 cm³) e quatro épocas de avaliações (0, 30, 60 e 90 dias após ao transplântio). Frutos de *C. adamantium* apresentam formato globoso, sementes mais largas, de coloração amarelo claro, enquanto que, frutos de *C. pubescens* são elipsóides à piriforme, com sementes de coloração amarelo ouro. A maior massa de matéria fresca dos frutos e maior variabilidade para as características biométricas de *C. adamantium* favorecem a seleção de materiais promissores da espécie para a comercialização de frutos. A secagem das sementes reduz a capacidade e a velocidade de emergência das plântulas de *C. adamantium*, embora seja indiferente para sementes de *C. pubescens*. O número de folhas, altura, massa da matéria seca da parte aérea, razão da massa da matéria da parte aérea pela radicular das mudas da espécie *C. adamantium* se destacam em relação *C. pubescens*, que apresenta crescimento mais lento. O aumento do volume do substrato favorece o desenvolvimento das mudas.

Palavras-chave: fermentação, fruteiras do cerrado, gabioba, Myrtaceae, volume do tubete

FRUIT AND SEED BIOMETRY, EMERGENCE AND SEEDLINGS GROWTH OF *Campomanesia adamantium* BLUME AND *Campomanesia pubescens* O. BERG

2. ABSTRACT

Campomanesia adamantium and *Campomanesia pubescens* are morphologically similar, occur in the same environment and therefore are difficult to distinguish and identify. Consequently, the aim of this study was to compare these two species by analyzing fruit and seed biometrics, emergence capacity, and characteristics of seedlings. Biometric data from 50 fruits and seeds of both species were measured, and one completely randomized experiment was set up for each species in order to determine seedling emergence capacity for seeds submitted to mucilage extraction. To analyze the growth of seedlings, another experiment was installed in randomized blocks in sub-sub-divided parcels for the two species (*C. adamantium* and *C. pubescens*), two sizes of dibble tubes (115 and 180 cm³) and four evaluations at 0, 30, 60 and 90 days after transplant. Fruits of *C. adamantium* are round and have light yellow, relatively wider seeds. Fruits of *C. pubescens* are ellipsoidal to pear shaped, and have golden yellow seeds. The greater fruit flesh mass and larger variability of biometric characteristics of *C. adamantium* favor the selection of promising material for fruit commercialization. Seed drying reduced the capacity and velocity of seedling emergence of *C. adamantium*, but did not affect these same characteristics for *C. pubescens*. Leaf number, plant height, above-ground dry mass and the above-ground mass/root mass ratio for seedlings of *C. adamantium* stood out in relation to *C. pubescens*, which had slower growth. Because both species invest in root production, increasing substratum volume favors young plant development.

Keywords: fermentation, fructiferous plants of the Cerrado, gabioba, Myrtaceae, dibble tube volume.

3. INTRODUÇÃO

A família Myrtaceae é formada por 3.500 espécies, subordinadas a mais de 100 gêneros (BARROSO, 1991), com mil espécies ocorrendo no Brasil (LANDRUM; KAWASAKI, 1997). As mirtáceas são encontradas em inúmeros levantamentos florísticos e fitossociológicos, nos mais diversos tipos de ambientes, desde formações savânicas, como o cerrado (CASTRO et al., 1999) e os campos rupestres (KAWASAKI, 1989), até formações florestais (OLIVEIRA FILHO; FONTES, 2000), sendo a família mais importante ou uma das mais importantes em riqueza de espécies. São de grande importância econômica, uma vez que várias espécies são utilizadas na alimentação humana, para fornecimento de madeira, para uso medicinal e ornamental (COSTA, 2004). Entre as espécies da família apreciadas por seus frutos estão a goiaba (*Psidium guajava* L.), as conhecidas como uvaia (*Eugenia uvalha* Cambess. e *Eugenia pyriformis* Cambess.), pitanga (*Eugenia uniflora* L.), cerejeira (*Eugenia bracteata* Rich.), jambo (*Syzygium jambos* (L.) Alston), além da jabuticaba (*Plinia cauliflora* (Mart.) Kausel) e do cambuci (*Campomanesia phaea* (O. Berg) Landrum).

Da família, o gênero *Campomanesia*, sub-família Myrtoidae (CRONQUIST, 1968, 1984; LANDRUN, 1986), ocorre em fitofisionomias de Cerrado, Cerradão e Campo Sujo, com 25 espécies distribuídas do México à Argentina, sendo 15 nativas do Brasil (PEIXOTO et al., 2005). Entre as nativas, *Campomanesia pubescens* O. Berg é uma frutífera com potencial para cultivo comercial (TEIXEIRA et al., 2005), em função das suas características agronômicas desejáveis, como alto rendimento e elevados teores de brix (MELCHIOR et al., 2006). Os frutos são ricos em vitamina C (PEIXOTO et al., 2005; TEIXEIRA et al., 2005), Ocimeno, 3-Coreno e D-limoneno (VALLILO et al., 2006); são consumidos na forma de licores, sorvetes, doces, geléias ou mesmo *in natura* (PEIXOTO et al., 2005; VALLILO et al., 2006) ou para fins medicinais (PEIXOTO et al., 2005). Deles, ainda são extraídos componentes próprios para fabricar flavolizantes (VALLILO et al., 2006).

O gênero *Campomanesia* é composto por espécies arborícolas e arbustivas. As espécies arborícolas do gênero *Campomanesia* medem entre 8 a 15 m, podendo chegar até 25 m e entre 0,80 a 1,5 m para as arbustivas, ocorrendo normalmente em moitas (ALMEIDA et al., 2000; PEIXOTO et al., 2005). Durante o período de inverno, há caducifolia (PEIXOTO et al., 2005) e, na primavera (início do mês de setembro), as

plantas rebrotam e florescem abundantemente (ALMEIDA et al., 2000; PEIXOTO et al., 2005). As flores são isoladas, de coloração que varia do branco ao creme; com estigma do tipo seco e sem produção de néctar (ALMEIDA et al., 2000). As espécies do gênero são plantas hermafroditas, na sua maioria, porém há casos de auto-incompatibilidade (PROENÇA, 1991; ALMEIDA et al., 2000).

As espécies *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg são morfologicamente semelhantes, mas se diferenciam pela presença de pubescência em folhas jovens e nos frutos de *C. pubescens* (ARANTES; MONTEIRO, 2002). Na literatura, há poucos relatos sobre *Campomanesia adamantium*, por vezes confundida com *Campomanesia pubescens*, e muitas das características dos frutos de uma espécie, no caso de *C. pubescens*, são usadas para caracterizar frutos de *C. adamantium*. Contudo, é importante determinar se as diferenças entre as espécies são visíveis ainda em indivíduos jovens e nas características biométricas de frutos e sementes. A biometria é um instrumento importante para detectar variabilidade genética dentro de populações da mesma espécie e as relações com os fatores ambientais (GUSMÃO et al., 2006), fornecendo subsídios importantes para a diferenciação de espécies do mesmo gênero (CRUZ et al., 2001); caracterização da dispersão e do estabelecimento de plântulas (FENNER, 1993).

Diante disso, os objetivos foram analisar dados biométricos de frutos e sementes, capacidade de emergência, além de características de mudas de *C. adamantium* e de *C. pubescens* para fins de comparações entre as espécies.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Locais de coletas

As áreas de coleta foram a Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó (18° 55' 23'' S e 48° 17' 19'' W) e a reserva legal da Fazenda Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia (19° 05' 57,92'' S e 48° 20' 49,79'' W), ambas no município de Uberlândia, em área de cerrado sentido amplo. MG. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen (1948), é do tipo Aw, caracterizado como chuvoso (clima de savana), megatérmico, com inverno seco e verão úmido (RUSZCZYK; NASCIMENTO, 1999). Há duas estações com marcantes diferenças nos

índices pluviométricos, que oscilam anualmente em torno de 1550 mm (NIMER; BRANDÃO, 1989). Os números do registro do material de consulta de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg no *Herbarium Uberlandensis* (HUFU) da Universidade Federal de Uberlândia são 3624 e 21376, respectivamente.

4.2. Biometria de frutos e sementes



Figura 1 - Fotos de frutos de *Campomanesia adamantium* Blume (a) e *Campomanesia pubescens* O. Berg (b). Uberlândia - MG, 2008.

Em novembro de 2007, 50 frutos de cada espécie (*C. adamantium* e *C. pubescens*) (Figura 1) foram coletados de 23 e 11 indivíduos; respectivamente, contabilizando-se o número de frutos por planta. Para o estudo da biometria, o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos correspondentes às espécies, dez repetições de cinco frutos por parcela. Na tomada das medidas dos frutos e sementes, levou-se em consideração o fato de que nem todos os frutos apresentavam formato esférico, mas elipsóide. Assim, mediu-se o comprimento transversal (mm) e longitudinal (mm) dos frutos e das sementes, massa da matéria fresca dos frutos (g), número de lóculos por fruto e número de lóculos com sementes. Com as medidas de comprimento, determinou-se o volume do elipsóide, em 10^3 mm^3 , pela expressão: $(4/3)\pi (a/2)^2 (b/2)$; onde: a é o comprimento longitudinal e b o comprimento transversal.

Na análise dos dados, aplicou-se o teste “ F de Snedecor”, a 0,05 de significância, uma vez que as pressuposições quanto à normalidade dos resíduos (teste de Shapiro-Wilk) e homogeneidade entre as variâncias (teste de Levene) foram atendidas para todas as características estudadas. Histogramas foram construídos para o estudo do padrão de distribuição das características biométricas.

4.3. Processo de emergência das plântulas

Frutos de *C. adamantium* e *C. pubescens* foram coletados nos meses de janeiro e novembro de 2008, e levados ao Laboratório de Sementes Florestais (LASEF) do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia.

No teste de emergência, dois experimentos independentes, um para cada espécie (*C. adamantium* e *C. pubescens*), foram instalados em delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos, quatro repetições e 40 sementes por parcela. Os tratamentos consistiram da fermentação da mucilagem das sementes recém colhidas pela imersão em 20 mL de água destilada, permanecendo por 24 (1), 48 (2) e 72 (3) horas em caixa gerbox e em temperatura de 25°C. Posterior lavagem das sementes com mucilagem, em água corrente por 24 horas (4), secagem das sementes com mucilagem à temperatura ambiente por 24 horas (5), além da semeadura direta (6).

Antes da semeadura, as sementes passaram por lavagem em água destilada e foram colocadas sobre papel filtro para retirada do excesso de água. Os teores de água das sementes recém despulpadas foram determinados em estufa, a 70°C, em sete

repetições de 10 sementes para as duas espécies. As sementes foram pesadas diariamente em balança analítica até a massa constante. Os teores de água foram calculados segundo a expressão: $\left[\frac{(MMF - MMS)}{MMS} 100\right]$, onde: *MMF* é a massa da matéria fresca da semente e *MMS* a massa da matéria seca da semente. Para as porcentagens de teores de água das sementes, as médias entre as duas espécies foram comparados pelo teste *t* de "Student", a 0,05 de significância.

A semeadura foi realizada a 1 cm de profundidade em bandejas multicelulares mantidas em casa de vegetação entre $35,98 \pm 4,86^{\circ}\text{C}$ e $20,58 \pm 2,02^{\circ}\text{C}$, médias das temperaturas máxima e mínima, respectivamente para *C. adamantium* e entre $34,65 \pm 4,48^{\circ}\text{C}$ e $20,36 \pm 1^{\circ}\text{C}$ para *C. pubescens*. O substrato utilizado foi uma mistura, na mesma proporção, de Plantmax ® e Vermiculita expandida®. As contagens foram realizadas diariamente e o critério de emergência adotado foi à exposição de qualquer parte da plântula na superfície do substrato.

As características analisadas para cada experimento de emergência de plântulas (*C. adamantium* e *C. pubescens*) foram o percentual de emergência e de plântulas normais, tempos inicial, final (KOTOWSKI, 1926) e médio (LABOURIAU, 1983), velocidade de emergência (MAGUIRE, 1962), coeficiente de variação do tempo (RANAL; SANTANA, 2006), sincronia (PRIMACK, 1980) e incerteza (LABOURIAU; VALADARES, 1976).

Para cada experimento de emergência, as pressuposições da ANOVA foram testadas pelos testes de Shapiro-Wilk, para normalidade dos resíduos, e de Bartlett, para homogeneidade entre as variâncias. Quando atendidas, aplicou-se o teste de Tukey para comparações entre os tratamentos e, quando não atendidas, pelo teste de Kruskal-Wallis. Para comparação entre os experimentos independentes foi aplicada a análise conjunta, segundo modelo proposto por Pimentel-Gomes (1990), com a finalidade de comparar as duas espécies quanto às características analisadas.

4.4. Crescimento de mudas

Frutos de *C. adamantium* e *C. pubescens* foram coletados nos meses de novembro de 2007 e janeiro de 2008 e beneficiados, extraíndo-se as sementes manualmente. A semeadura foi realizada a 1 cm de profundidade em bandejas multicelulares, preenchidas com uma mistura na mesma proporção de Plantmax ® e Vermiculita expandida ® e mantidas em casa de vegetação com médias de temperaturas

máximas e mínimas de $35,98 \pm 4,86$ °C e $20,58 \pm 2,02$ °C, respectivamente para *C. adamantium* e de $34,65 \pm 4,48$ °C e $20,36 \pm 1,34$ °C, respectivamente para *C. pubescens*. Das mudas, foram escolhidas 96 plantas de cada espécie, aos 120 dias após a semeadura, e transplantadas para tubetes contendo a mesma mistura de substrato utilizada no teste de emergência.

O experimento de crescimento foi conduzido na casa de vegetação com médias de temperaturas máximas e mínimas de $33,07 \pm 3,32$ °C e $17,01 \pm 2,29$ °C, respectivamente, sendo a umidade relativa mantida por nebulizadores a intervalos de 15 minutos, além das regas diárias. O delineamento foi de blocos casualizados em parcelas sub-sub-divididas no tempo e no espaço (2 x 2 x 3), com a parcela correspondente as duas espécies (*C. adamantium* e *C. pubescens*), tubetes com volumes diferentes (115 e 180 cm³) na sub-parcela e quatro épocas de avaliações (0, 30, 60 e 90 dias após ao transplântio) na sub-sub-parcela. As mudas foram distribuídas em 12 blocos contendo quatro plantas de acordo com o número de folhas totalmente expandidas e em expansão. O 1º, 2º e 3º blocos consistiram de plantas com quatro folhas totalmente expandidas; já o 4º, 5º e 6º blocos apresentaram seis folhas totalmente expandidas e duas em expansão; quanto ao 7º, 8º, 9º e 10º blocos, foram seis o número de folhas totalmente expandidas; no 11º bloco, seis folhas se encontraram totalmente expandidas e duas em expansão e no 12º bloco vislumbrou-se, plantas com oito folhas totalmente expandidas.

Durante as avaliações, foram registradas a altura da planta (cm), diâmetro à altura do colo (mm) e o número de folhas. Na finalização do experimento, aos 90 dias após o transplântio, as partes aérea e radicular de cada planta da parcela foram pesadas em balança analítica com 4 casa decimais, após a secagem em estufa de circulação forçada de ar, a temperatura de 70°C e por 48 horas, para obtenção, em g, das massas da matéria seca da parte aérea (*MSPA*) e do sistema radicular (*MSR*).

Dessas medidas tomadas foram calculados os seguintes índices: razão entre massa da matéria seca da parte aérea (*MSPA*) e radicular (*MSR*) e o índice de qualidade de Dickson (DICKSON et al., 1960), obtido em função da altura (*H*), diâmetro à altura do colo (*D*), massa da matéria seca da parte aérea (*MSPA*), da parte radicular (*MSR*) e da total (*MST*), pela expressão: $IQD = MST / [(H/D) + (MSPA/MSR)]$.

As pressuposições de normalidade (teste de Shapiro-Wilk) e homogeneidade de variância (teste de Bartlett) foram atendidas para todas as características estudadas. A análise de variância do modelo de parcelas sub-sub-divididas foi seguida pelo teste de Tukey para comparações entre espécies e volume do tubete e regressão polinomial para

o tempo de avaliação. Como as massas da matéria seca da parte área (*MSPA*) e da raiz (*MSR*) e as medidas relacionadas (*MSPA/MSR* e *IQD*) foram determinadas apenas no final do experimento, o modelo não apresentou o fator tempo. Assim, essas medidas foram analisadas em delineamentos de blocos casualizados em esquema de parcelas sub-divididas (duas espécies e dois volumes de substrato), testando-se espécies e volume do tubete, ambos pelo teste de Tukey, a 0,05 de significância.

5. RESULTADOS

5.1. Biometria de frutos e sementes

Nos indivíduos coletados de *Campomanesia adamantium* e *Campomanesia pubescens* predominam plantas com até 100 frutos (acima de 50%) e com menor frequência, entre 101 e 200 frutos, embora em alguns indivíduos de *C. adamantium*, cerca de 4,35% deles, ocorra mais de 350 frutos (Figura 2).

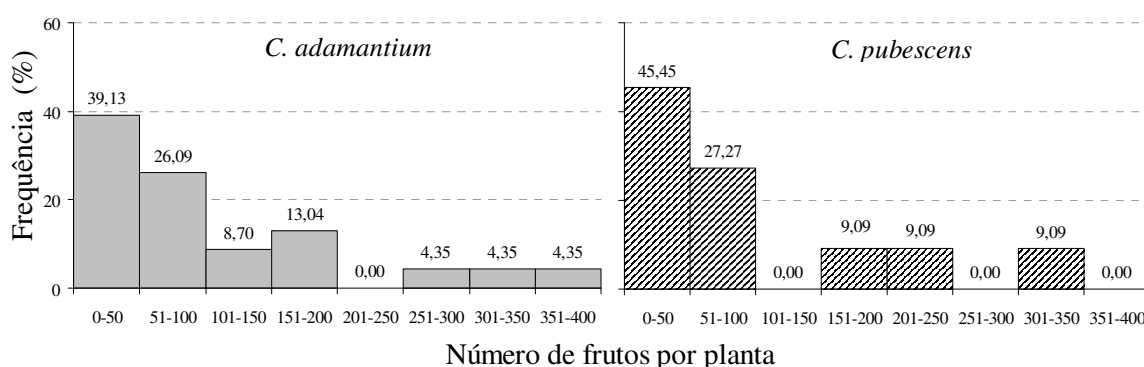


Figura 2. Frequência percentual do número de frutos por indivíduo em plantas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg, coletados na reserva legal da Fazenda Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia - MG, 2007.

Frutos de *C. adamantium* apresentaram, de maneira geral, características biométricas semelhantes aos de *C. pubescens*, embora o comprimento transversal e a massa da matéria fresca dos frutos tenham sido superiores para frutos de *C. adamantium* (Tabela 1). As duas espécies apresentaram semelhanças também em relação ao número médio de lóculos por fruto (5,10 e 4,88 lóculos para *C. adamantium* e *C. pubescens*, respectivamente), sendo que desses lóculos, aproximadamente, 40% formaram sementes

(2,02 e 2,18 lóculos com sementes para *C. adamantium* e *C. pubescens*, respectivamente).

Dentre as características estudadas, as de maior variabilidade relativa foram a massa da matéria fresca dos frutos (CV=41,4%) e o número de lóculos com sementes (CV=30,1%). Os coeficientes de variação foram próximos a 12% para comprimento transversal, tanto de fruto, como de sementes (Tabela 1), enquanto que para comprimento longitudinal, a variabilidade dos frutos (12,61%) foi maior do que a das sementes (4,81%).

Tabela 1. Medidas biométricas (média $\pm$ desvio padrão) de frutos e sementes de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg, coletados na reserva legal da Fazenda Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia - MG, 2007.

Características	Espécies ¹		Estatísticas ²		
	<i>C. adamantium</i>	<i>C. pubescens</i>	CV (%)	F	W
Frutos	Comprimento longitudinal (mm)	19,39 $\pm$ 3,31 a	17,30 $\pm$ 2,00 a	12,61	3,49 0,92
	Comprimento transversal (mm)	18,30 $\pm$ 2,92 a	16,34 $\pm$ 1,80 b	11,70	2,76 0,93
	Massa da matéria fresca (g)	4,15 $\pm$ 2,08 a	2,63 $\pm$ 0,88 b	41,39	5,32 0,89
	Volume dos frutos (10 ³ mm ³)	3,90 $\pm$ 2,06 a	2,67 $\pm$ 0,92 a	19,05	3,43 0,91
	Nº de lóculos por fruto	5,10 $\pm$ 0,76 a	4,88 $\pm$ 0,93 a	7,37	0,44 0,98
	Nº de lóculos com sementes	2,02 $\pm$ 1,22 a	2,18 $\pm$ 1,13 a	30,10	7,16 0,92
Sementes	Comprimento longitudinal (mm)	6,00 $\pm$ 0,48 a	5,26 $\pm$ 0,37 b	4,81	3,77 0,98
	Comprimento transversal (mm)	2,85 $\pm$ 0,66 a	2,92 $\pm$ 0,27 a	11,69	5,50 0,96

¹Médias seguidas por letras distintas na linha, para cada característica analisada, diferem entre si, pelo teste F, a 0,05 de significância; ²F,W: estatísticas dos testes de Levene e de Shapiro-Wilk; valores em negrito indicam homogeneidade das variâncias e normalidade dos resíduos, respectivamente.

Para *C. adamantium*, os comprimentos longitudinal e transversal dos frutos concentraram-se entre 15 e 20 mm com frequência de 74 e 72% dos frutos, respectivamente (Figura 3). Os frutos de *C. pubescens* demonstraram menor amplitude quanto ao comprimento longitudinal, que variou de 13 a 20 mm, e transversal, de 13 a 20 mm. O comprimento longitudinal dos frutos de *C. pubescens* concentrou-se entre 15 e 20 mm, com frequência de 84,3% dos frutos; e o comprimento transversal concentrou-se entre 13 e 16 mm, correspondente a 74% dos frutos (Figura 3).

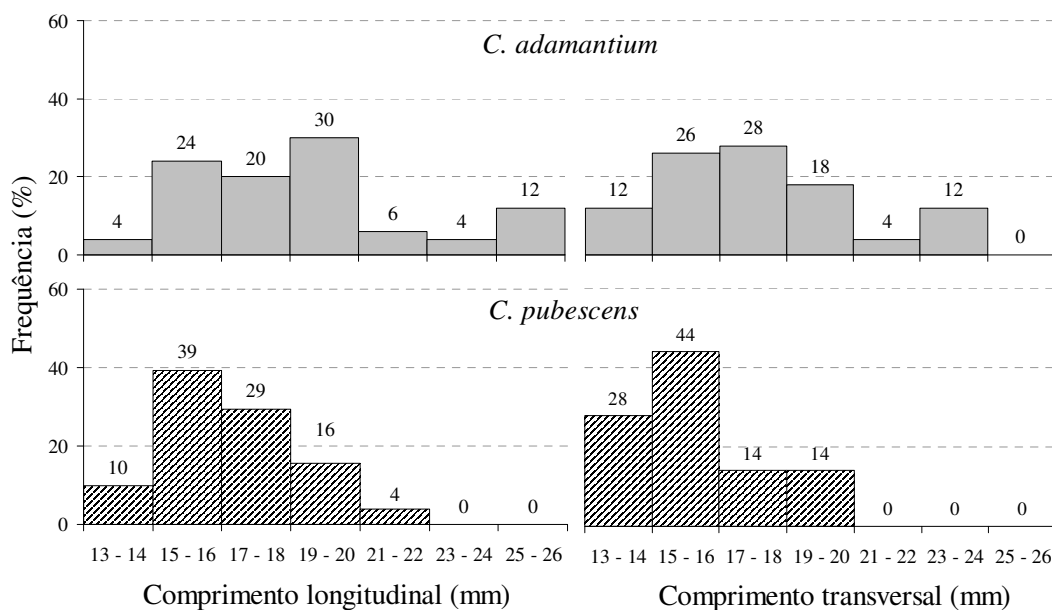


Figura 3. Frequência percentual do comprimento longitudinal (mm) e transversal (mm) de frutos de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg, coletados na reserva legal da Fazenda Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia - MG, 2007.

Os frutos e sementes de *C. adamantium* mostraram as maiores amplitudes para comprimento longitudinal e transversal, quando comparadas as mesmas medidas tomadas de *C. pubescens* (Figuras 3 e 4). As distribuições dos comprimentos longitudinais e transversais das duas espécies revelaram características bem distintas.

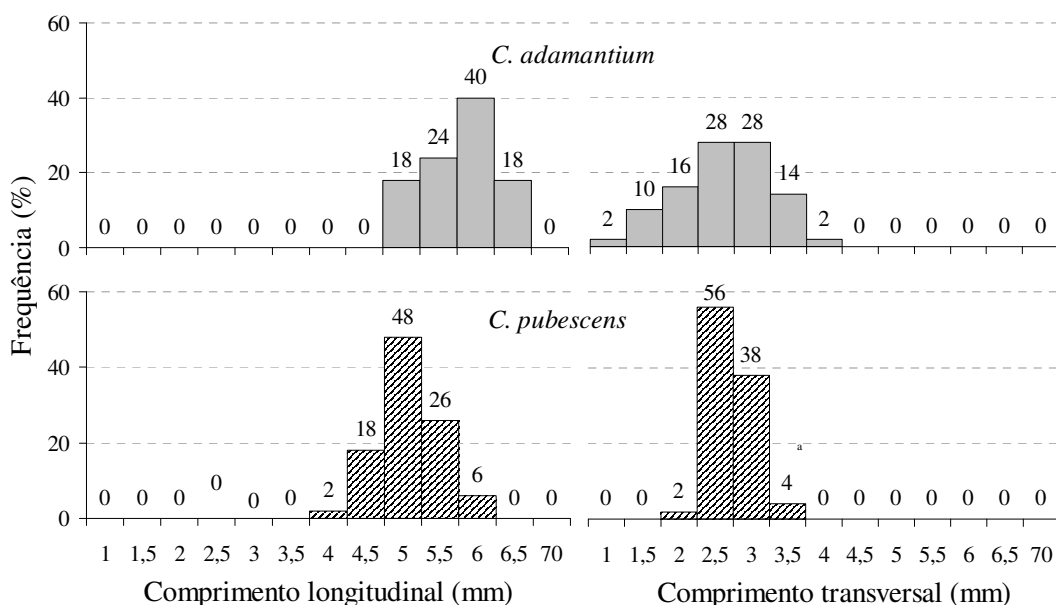


Figura 4. Frequência percentual do comprimento longitudinal (mm) e transversal (mm) de sementes de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg, coletados na reserva legal da Fazenda Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia - MG, 2007.

Para as sementes de *C. adamantium*, os intervalos concentraram-se entre 5,5 e 6,49 mm, para comprimento longitudinal, e 2,5 e 3,49 mm, para comprimento transversal, com frequência de 64 e 56%, respectivamente. Já para *C. pubescens*, os intervalos concentraram-se entre 5,0 e 5,99 mm, para comprimento longitudinal, e 2,5 e 3,49 mm, para comprimento transversal com frequência de 74 e 94%, respectivamente. Observa-se que no comprimento transversal, *C. adamantium* revelou ter maior amplitude de intervalo de dados, em comparação com *C. pubescens*, os quais foram entre 1,0 e 4,49 mm e 2,0 e 3,99 mm,; respectivamente (Figura 4).

Assim como observado para os comprimentos de frutos e sementes, os frutos de *C. adamantium* também apresentaram as maiores amplitudes para massa da matéria fresca e volume, com amplitude entre 2 e 4 g (76%) e 2 e 4 10^3mm^3 (68%), para massa da matéria fresca e volume, respectivamente. A massa da matéria fresca (74%) e o volume (72%) para os frutos de *C. pubescens* estão mais concentrados no intervalo entre 1 e 2 g e 1 e 2 10^3mm^3 , respectivamente, confirmando o fato de que os frutos da *C. adamantium* apresentavam dimensões maiores que frutos de *C. pubescens* (Figura 5).

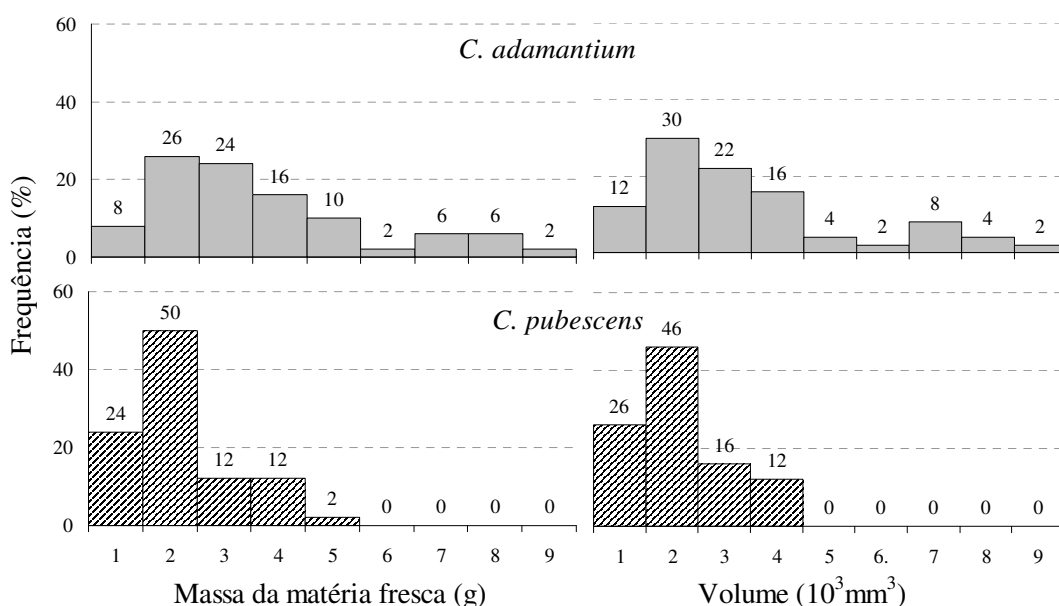


Figura 5. Frequência percentual da massa da matéria fresca (g) e volume (10^3mm^3) dos frutos de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg, coletados na reserva legal da Fazenda Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia - MG, 2007.

O número de locúlos por fruto concentrou-se entre 5 e 6 locúlos para as duas espécies (84 e 66% dos frutos para *C. adamantium* e *C. pubescens*, respectivamente), mas *C. adamantium* apresentou maior frequência de locúlos, com uma única semente

(48%), enquanto que, para *C. pubescens*, o intervalo variou entre 1 e 2 locúlos, com sementes por fruto apresentando frequência de 70% dos frutos (Figura 6).

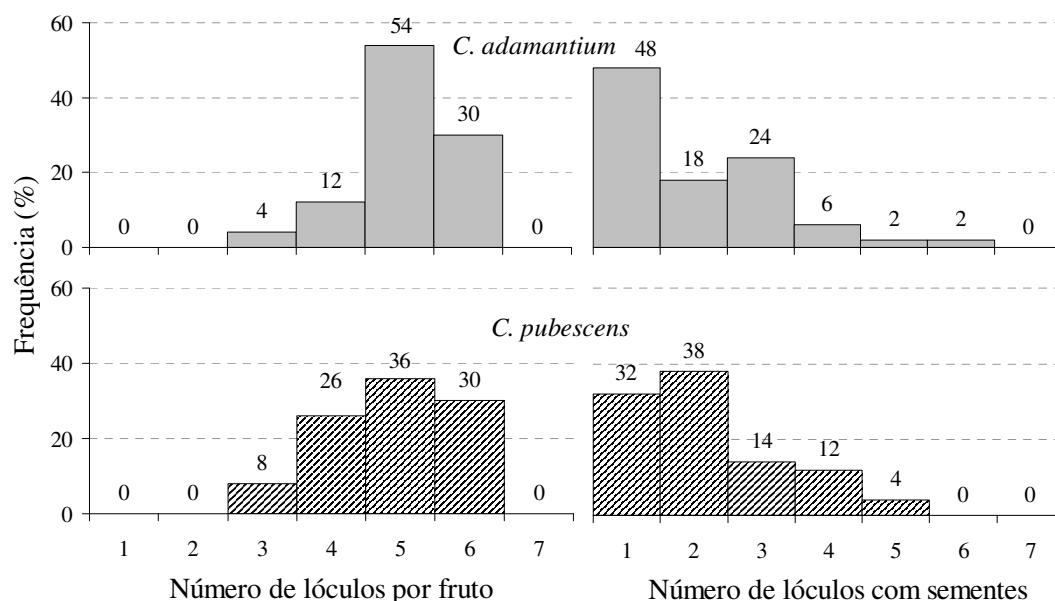


Figura 6. Frequência percentual do número de locúlos por fruto e locúlos com sementes de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg., coletados na reserva legal da Fazenda Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia - MG, 2007.

5.2. Processo de emergência de plântulas

Os teores de água das sementes de *C. adamantium* e *C. pubescens* foram, em média, de $54,98 \pm 4,20\%$ e $61,6 \pm 2,67\%$, respectivamente, e não variaram significativamente entre as espécies. A capacidade de emergência (E%), porcentagem de plântulas normais (Pn) e velocidade de emergência de plântulas (VE) de *C. adamantium* foram reduzidas quando as sementes secaram, a temperatura ambiente e por 24 horas (Tabela 2). A fermentação dos frutos por 24, 48 e 72 horas não aumentou a capacidade de emergência das plântulas, nem mesmo das plântulas normais, em relação à semeadura direta.

O processo de emergência se iniciou em duas semanas, entre 14,0 e 16,5 dias, estabilizando entre 32,5 e 48,0 dias, tempos esses que não diferiram entre os tratamentos (Tabela 2). Contudo, o menor tempo médio e a maior velocidade de emergência indicaram que as plântulas de *C. adamantium* foram mais rápidas quando provenientes de sementes sem qualquer pré-tratamento (semeadura direta).

Tabela 2. Medidas de emergência de sementes de *Campomanesia adamantium* Blume sob diferentes tratamentos para retirada da mucilagem da semente, provenientes de frutos coletados na reserva legal da Fazenda Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia - MG, 2008.

Tratamentos		Características analisadas								
		<i>E</i> (%)	<i>Pn</i> (%)	<i>t</i> _o (dia)	<i>t</i> _f (dia)	<i>t̄</i> (dia)	<i>VE</i> (pl.dia ⁻¹)	<i>CV</i> _t (%)	<i>Z</i>	<i>I</i> (bit)
Fermentação (horas)	24	80,00 ab	64,37 ab	15,50 a	35,25 a	20,25 ab	1,678 ab	24,48 a	0,114 a	3,11 a
	48	78,75 ab	74,37 a	16,50 a	34,50 a	20,65 ab	1,652 ab	20,55 a	0,107 a	3,16 a
	72	85,00 a	66,87 ab	14,75 a	39,00 a	20,63 ab	1,743 ab	26,60 a	0,126 a	3,18 a
Lavagem em água		75,62 ab	61,87 ab	15,25 a	37,50 a	21,08 ab	1,556 ab	20,79 a	0,102 a	3,31 a
Secagem 24 horas		61,25 b	43,12 b	14,00 a	48,00 a	23,60 b	1,148 b	31,02 a	0,084 a	3,35 a
Semeadura direta		90,00 a	78,75 a	14,00 a	32,50 a	18,08 a	2,064 a	35,04 a	0,123 a	2,99 a
<i>χ</i> ²		6,927	3,510	131,62	7,137	3,700	7,072	4,712	8,149	12,218
<i>W</i>		0,912	0,979	0,0002	0,943	0,973	0,976	0,973	0,978	0,968

¹Médias seguidas por letras distintas na coluna, diferem entre si, pelos testes de Tukey e Dunn, ambos a 0,05 de significância; *E*: percentual de emergência; *Pn*: percentuais de plântulas normais; *t*_o: tempo inicial de emergência; *t*_f: tempo final de emergência; $\bar{t}$: tempo médio de emergência; *VE*: velocidade de emergência; *CV*_t: coeficiente de variação do tempo de emergência; *Z*: sincronização; *I*: incerteza; χ^2 : estatística do teste de Bartlett e *W*: estatística do teste de Shapiro-Wilk, valores em negrito indicam homogeneidade das variâncias e normalidade dos resíduos, respectivamente.

Embora plântulas de *C. adamantium* apresentem alta capacidade de emergência, o processo é incerto, entre 2,99 e 3,35 bits e com baixa sincronia, *Z* entre 0,084 e 0,123; (Tabela 2). A dispersão relativa em torno do tempo médio (*CV*_t) foi acima de 20%, entre 20,55 e 35,04% e revelaram emergência de plântulas espalhada em torno do tempo médio.

Para plântulas de *C. pubescens*, todas as características do processo de emergência como capacidade, tempo, velocidade, incerteza e sincronia não variaram significativamente em função dos tratamentos utilizados para a retirada da mucilagem da semente (Tabela 3). A porcentagem de emergência das plântulas foi alta (entre 85 e 89,37%), sendo que dessas, em média, 82,16% eram normais, e com bons níveis de frequência diária de plântulas emersas, entre 1,83 e 2,30 plântulas por dia. O processo de emergência se iniciou entre uma e duas semanas (10,75 e 13,25 dias), se estabilizando entre 27,5 e 43,5 dias, com tempos médios entre 16,44 e 19,36 dias. As plântulas de *C. pubescens* apresentaram emergência incerta, *I* entre 3,08 e 3,46 bits,

assíncronas, Z entre 0,082 e 0,120 e espalhadas no tempo, CV_t entre 20,59 e 28,37%, apesar da porcentagem de emergência de plântulas acima de 85% (Tabela 3).

Tabela 3. Medidas de emergência de plântulas de *Campomanesia pubescens* O. Berg sob diferentes tratamentos para retirada da mucilagem das sementes, provenientes de frutos coletados na Reserva Vegetal do Clube Caça e Pesca Itororó, no município de Uberlândia - MG, 2007.

Tratamentos		Características analisadas								
		E (%)	Pn (%)	t_o (dia)	t_f (dia)	$\bar{t}$ (dia)	VE (pl.dia ⁻¹)	CV_t (%)	Z	I (bit)
Fermentação (horas)	24	89,37 a	81,87 a	10,75 a	31,75 a	17,19 a	2,247 a	28,37 a	0,098 a	3,46 a
	48	89,37 a	88,12 a	10,75 a	36,25 a	17,64 a	2,165 a	27,94 a	0,087 a	3,39 a
	72	85,62 a	79,37 a	11,25 a	32,00 a	18,29 a	1,983 a	25,08 a	0,082 a	3,44 a
Lavagem em água		89,37 a	81,25 a	11,00 a	27,25 a	16,44 a	2,296 a	23,12 a	0,128 a	3,14 a
Secagem 24 horas		85,00 a	81,25 a	13,25 a	34,50 a	19,36 a	1,829 a	20,59 a	0,112 a	3,08 a
Semeadura direta		86,87 a	81,12 a	11,00 a	32,00 a	16,63 a	2,206 a	26,12 a	0,120 a	3,25 a
χ^2		4,979	1,461	3,240	1,887	3,67	2,314	1,125	16,61	10,09
W		0,968	0,939	0,920	0,973	0,945	0,970	0,952	0,764	0,908

¹Médias seguidas por letras distintas na coluna, diferem entre si, pelos testes de Tukey e Dunn, ambos a 0,05 de significância; E : percentual de emergência; Pn : percentuais de plântulas normais; t_o : tempo inicial de emergência; t_f : tempo final de emergência; $\bar{t}$: tempo médio de emergência; VE : velocidade de emergência; CV_t : coeficiente de variação do tempo de emergência; Z : sincronização; I : incerteza; χ^2 : estatística do teste de Bartlett e W : estatística do teste de Shapiro-Wilk; valores em negrito indicam homogeneidade das variâncias e normalidade dos resíduos, respectivamente.

Para a comparação entre as duas espécies quanto às características de emergência, a análise conjunta revelou que para a capacidade de emergência, tempo inicial e coeficiente de variação do tempo houve interação entre o fator espécie e os tratamentos utilizados para a retirada da mucilagem.

C. adamantium e *C. pubescens* apresentaram capacidades de emergência de similares, quando as plântulas foram provenientes de sementes sem qualquer pré-tratamento (semeadura direta) ou fermentados por diferentes períodos (Tabela 4). No entanto, para sementes lavadas ou submetidas à secagem por 24 horas, plântulas de *C. pubescens* apresentaram maior capacidade.

Plântulas de *C. adamantium* também iniciaram o processo de emergência mais tardiamente em relação às de *C. pubescens*, exceto quando provenientes de sementes secadas por 24 horas, onde as sementes das espécies se igualaram (Tabela 4). A secagem das sementes por 24 horas resultou em plântulas de *C. adamantium* mais

espalhadas em torno do tempo médio ($CV_t=35,04\%$) em relação as plântulas de *C. pubescens*.

Tabela 4. Medidas de capacidade, tempo inicial e coeficiente de variação do tempo de emergência de plântulas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg, provenientes de frutos coletados na reserva legal da Fazenda Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia - MG, 2008.

Tratamentos		E (%)		t_o (dia)		CV_t (%)	
		C.	C.	C.	C.	C.	C.
		<i>adamantium</i>	<i>pubescens</i>	<i>adamantium</i>	<i>pubescens</i>	<i>adamantium</i>	<i>pubescens</i>
Fermentação (horas)	24	80,00 a	89,37 a	15,50 b	10,75 a	24,48 a	28,37 a
	48	78,75 a	89,37 a	16,50 b	10,75 a	20,55 a	27,94 a
	78	85,00 a	85,62 a	14,75 b	11,25 a	26,60 a	25,08 a
Lavagem em água		75,62 b	89,37 a	15,25 b	11,00 a	31,02 a	23,12 a
Secagem 24 horas		61,25 b	85,00 a	14,00 a	13,25 a	35,04 b	20,59 a
Semeadura direta		90,00 a	86,87 a	14,00 b	11,00 a	20,79 a	26,12 a

¹Médias seguidas por letras distintas na coluna, diferem entre si, pelos testes de Tukey e Dunn, ambos a 0,05 de significância; E: percentual de emergência; t_o : tempo inicial de emergência; CV_t : coeficiente de variação do tempo de emergência.

Para porcentagem de plântulas normais, tempo final, tempo médio, velocidade de emergência, sincronia e incerteza de plântulas, a análise conjunta não detectou efeito da interação espécie e tratamentos das sementes. Com exceção de sincronia e incerteza, plântulas de *C. pubescens* encerraram o processo de emergência mais cedo, gastando em média, menor tempo e como consequência apresentaram maior velocidade de emergência, além de maior percentual de plântulas normais. Mesmo não diferindo, ambas as espécies apresentaram o processo de emergência incerto e com baixa sincronia (Tabela 5).

Tabela 5. Medidas de tempo final, tempo médio, velocidade de emergência, sincronia e incerteza de plântulas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg, provenientes de frutos coletados na reserva legal da Fazenda Água Limpa da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia - MG, 2008.

Tratamentos	Características analisadas					
	P_n (%)	t_f (dia)	$\bar{t}$ (dia)	VE (pl.dia ⁻¹)	Z	I (bit)
<i>C. adamantium</i>	64,89 b	37,29 b	20,71 b	1,640 b	0,109 a	3,18 a
<i>C. pubescens</i>	82,29 a	32,79 a	17,59 a	2,121 a	0,105 a	3,30 a

¹Médias seguidas por letras distintas na coluna, diferem entre si, pelo teste de F, a 0,05 de significância; t_f : tempo final de emergência; $\bar{t}$: tempo médio de emergência; VE: velocidade de emergência; Z: sincronização; I: incerteza.

5.3. Crescimento de mudas

Mudas de *C. adamantium* e *C. pubescens* não diferiram quanto ao número de folhas aos 30 dias após o transplântio (Tabela 6), mas a partir de 60 dias até o 90º dia, mudas de *C. adamantium* apresentaram maior número de folhas, independente do volume do tubete. Na comparação entre os volumes de substratos, as mudas apresentaram maior número de folhas em tubetes com maior volume (180 cm³), logo após a primeira avaliação, que ocorreu aos 30 dias.

Tabela 6. Número de folhas de mudas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg, submetidas a diferentes volumes de substrato e épocas de avaliação. Uberlândia - MG, 2008.

Espécie ¹	Número de folhas Dias após transplântio (dia)			
	0	30	60	90
<i>Campomanesia adamantium</i>	5,39 a	6,13 a	6,84 a	7,31 a
<i>Campomanesia pubescens</i>	5,37 a	5,83 a	6,15 b	6,26 b
DMS	0,412			
Tubete (cm ³)	Número de folhas			
115	5,37 a	5,79 b	6,29 b	6,38 b
180	5,39 a	6,17 a	6,70 a	7,18 a
DMS	0,318			
CV _{parc} = 10,37%; CV _{sub-parc} = 17,92%; CV _{sub-sub-parc} = 8,47%				

¹Médias seguidas por letras distintas, na coluna, dentro de cada fator diferem entre si, a 0,05 de significância.

Até 60 dias após a semeadura, o diâmetro de mudas de *C. pubescens* foi superior aos de *C. adamantium*, embora aos 90 dias os diâmetros se iguallassem (Tabela 7). O maior volume de substrato (180 cm³) promoveu maior diâmetro à altura do colo das mudas para ambas as espécies.

Tabela 7. Diâmetro à altura do colo de mudas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg, submetidas a diferentes volumes do substrato e épocas de avaliação. Uberlândia - MG, 2008.

Espécie ¹	Diâmetro à altura do colo (mm) Dias após transplântio (dia)			
	0	30	60	90
<i>Campomanesia adamantium</i>	1,50 b	1,36 b	1,14 b	1,05 a
<i>Campomanesia pubescens</i>	1,65 a	1,48 a	1,28 a	1,06 a
DMS	0,077			
Tubete (cm ³)	Diâmetro do colo (mm)			
115	1,27 b			
180	1,36 a			
DMS	0,051			
CV _{parc} = 12.33%; CV _{sub-parc} = 15.87%; CV _{sub-sub-parc} = 7.30%				

¹Médias seguidas por letras distintas, na coluna, dentro de cada fator diferem entre si, a 0,05 de significância.

Plântulas de *C. adamantium* e *C. pubescens* apresentaram incrementos distintos ao longo do tempo de observação para número de folhas (Figura 7a), sendo maiores para a primeira espécie que incrementava 2,15 folhas a cada 100 dias de observações, enquanto a segunda aproximadamente 1 folha. Os diâmetros à altura do colo de mudas de *Campomanesia* decresceram no decorrer do tempo e, em geral, o diâmetro de *C. adamantium* foi menor em relação às mudas de *C. pubescens* (Figura 7b), as quais se igualaram aos 90 dias após o transplântio.

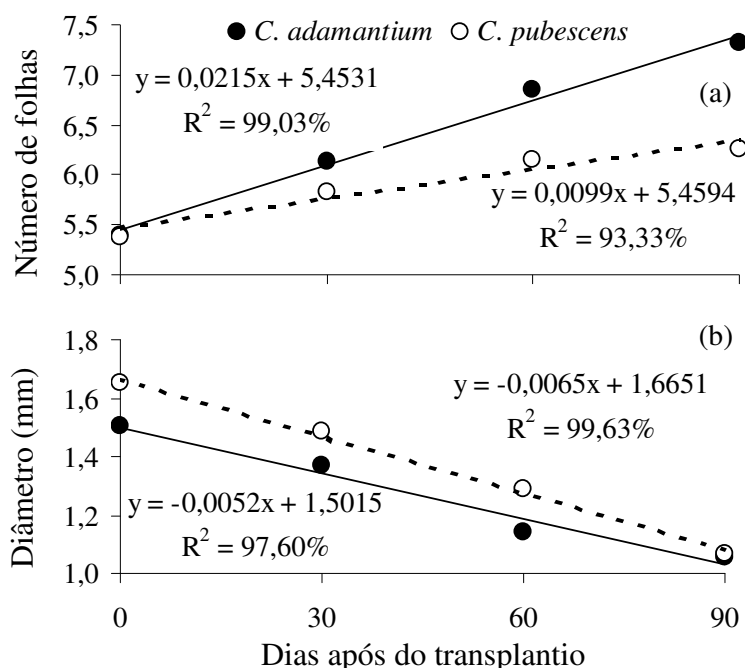


Figura 7. Número de folhas (a) e diâmetro (mm) (b) de mudas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg em relação ao tempo de avaliação. Uberlândia - MG, 2008.

Os fatores espécie e volume de tubete não interagiram para as características de massas da matéria seca da parte aérea e raiz, razão da massa da matéria da parte aérea pela radicular e o índice de qualidade de Dickson.

Com exceção do índice de Dickson e a massa seca de raiz, mudas de *C. adamantium* apresentaram maior altura e maior acúmulo de massa da matéria seca de parte aérea (Tabela 8). A razão da massa da matéria seca da parte aérea pela radicular permite observar que ambas as espécies investiram mais na parte radicular em detrimento da parte aérea. Razão entre massas próximas a 1 indicam que *C. adamantium* tem maior capacidade de equilíbrio das distribuições de massas, assim como plântulas cultivadas em recipientes com maior volume de substrato, independente da espécie. A massa da matéria seca da parte aérea foi maior para tubetes com

capacidade de volume maior, porém a massa da matéria seca da parte radicular foi indiferente aos volumes.

Tabela 8. Altura, massa da matéria seca da parte aérea e radicular, razão da parte aérea pela radicular, índice de qualidade de Dickson (*IQD*) de mudas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg sob diferentes volumes do substrato e épocas de avaliação. Uberlândia - MG, 2008.

Espécie ¹	Altura (cm)	MSPA (g)	MSR (g)	MSPA / MSR	IQD
<i>C. adamantium</i>	3,789 a	0,069 a	0,084 a	0,867 a	0,033 a
<i>C. pubescens</i>	3,565 b	0,054 b	0,089 a	0,651 b	0,035 a
DMS	0,214	0,006	0,013	0,112	0,005
Volume tubete (cm ³)					
115	3,675 a	0,055 b	0,092 a	0,635 b	0,034 a
180	3,679 a	0,068 a	0,082 a	0,883 a	0,033 a
DMS	0,268	0,003	0,011	0,127	0,005
CV _{parcela}	23,01%	10,07%	20,98%	26,49%	25,68%
CV _{sub-parcela}	19,49%	17,55%	26,54%	24,72%	27,15%

¹ Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 0,05 de significância

Plântulas de *Campomanesia* revelaram crescimento muito lento, incrementos de 0,004 cm por dia, atingindo, aos 90 dias de avaliação, 3,85cm de altura, independente da espécie (Figura 8).

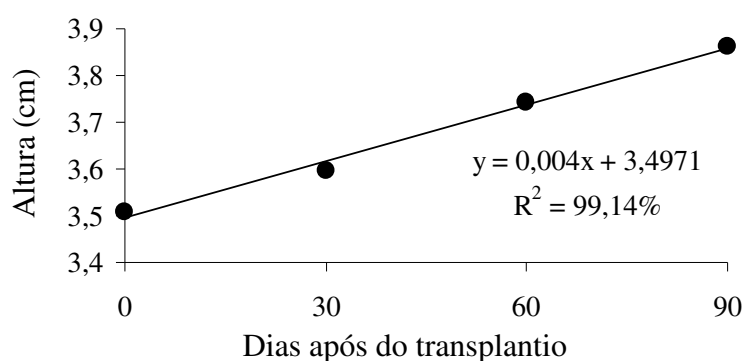


Figura 8. Altura (cm) de mudas de *Campomanesia* sob diferentes épocas de avaliação. Uberlândia - MG, 2008.

6. DISCUSSÃO

Para parte das características biométricas de frutos e sementes, crescimento e produção de mudas, *Campomanesia adamantium* Blume se distinguiu de *Campomanesia pubescens* O. Berg. No entanto, é válido ressaltar que as duas espécies apresentam origem ancestral comum ao complexo *Campomanesia xanthocarpa*; são espécies arbustivas muito parecidas que invadiram campos e cerrados do interior do Brasil (LANDRUM, 1986).

6.1. Biometria de frutos e sementes

No estudo da biometria, frutos e sementes de *C. adamantium* apresentaram dimensões superiores a *C. pubescens* e diferença no formato dos frutos (Tabela 1, Figura 3 e 4). Em *C. adamantium*, os frutos apresentaram formato globoso com sementes mais largas de coloração amarelo claro, enquanto que os frutos de *C. pubescens* apresentaram formato elipsóide à piriforme, com sementes de coloração amarelo ouro. *C. pubescens* apresentou grande variação morfológica, a qual está intimamente relacionada aos seus locais de ocorrência, ainda podendo estar relacionada com a possível hibridação com a espécie *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg in Mart (LANDRUM, 1986), além da auto-incompatibilidade parcial (PROENÇA; GIBBS, 1993).

O número de lóculos por sementes das duas espécies foram semelhantes (Tabela 1). Há autores que correlacionam a variação no número de lóculos por ovário com o tamanho da flor nas espécies de *Campomanesia* (LANDRUM, 1982). Como as flores de *C. adamantium* e *C. pubescens* apresentam grandes semelhanças (LANDRUM, 1986), justifica-se o fato das semelhanças no número de lóculos relatadas no presente estudo.

O número de lóculos que originam sementes foi reduzido em torno de 60%, pois haviam aproximadamente 5 lóculos por fruto e apenas 2 sementes (Tabela 1). Este fato foi registrado na literatura como uma característica marcante da família Myrtaceae. Segundo Landrum (1982), durante a formação das sementes, a redução no número de óvulos que chegam a formar sementes visa concentrar as reservas nos óvulos remanescentes. Assim, as espécies do gênero investem em uma substância chamada tupertina, encontrada na parede do lóculo e apresenta características organolépticas ruins, a fim de garantir que as sementes sejam preservadas até a dispersão.

Em estudos realizados com frutos de *C. adamantium* e *C. pubescens*, os registros biométricos foram sempre muito próximos aos encontrados neste estudo. Landrum (1986) encontrou ovários de *C. adamantium* com 5 a 9 lóculos; comprimento transversal das frutos entre 15 e 20 mm; frutos com 1 a 4 sementes e comprimento transversal de 5 a 7 mm. Outros autores relatam o comprimento longitudinal dos frutos em média de 18 mm (ARANTES; MONTEIRO, 2002) e variável entre 14 e 22 mm (MELCHIOR et al, 2006). Segundo Melchior et al. (2006), o número de sementes, em média, encontrados na literatura foi de 3,10 e variou entre 1,20 e 4,05. Neste estudo, o número de sementes foi menor (2,02) (Tabela 1, Figura 5 e 6), porém com intervalo

maior (entre 1 e 6). Ainda há registros na literatura de que frutos de *C. adamantium* pesam, em média, 2,30 g (VALLILO et al., 2006), com máximo e mínimo entre 5,59 e 1,36 g, respectivamente (MELCHIOR et al., 2006).

Para *C. pubescens*, há menos registros na literatura sobre frutos e sementes. Os frutos apresentam ovário com 4 a 7 lóculos; o comprimento transversal das bagas medem entre 10 e 20 mm e possuem de 3 a 5 sementes com comprimento transversal de 5 a 7 mm (LANDRUM, 1986). Segundo Almeida et al. (1998), esta mesma espécie apresenta ovário com 5 a 8 lóculos; o comprimento transversal das bagas mede entre 10 e 12 mm, com 1 a 9 sementes, as quais medem de comprimento transversal 5 mm. Para Arantes e Monteiro (2002), o comprimento longitudinal está entre 17 e 20 mm, e segundo Moraes e Lombardi (2006), os frutos têm entre 6 e 8 lóculos por fruto.

6.2. Processo de emergência de plântulas

Os teores de água de *C. adamantium* e *C. pubescens* foram 54,98 e 61,60 %, respectivamente. Perioto e Perez (2007b) encontraram, para as sementes de frutos frescos de *C. pubescens*, teores de água de aproximadamente 50% e este teor foi obtido de sementes não fermentadas. Entretanto, segundo Melchior et al. (2006), as sementes de frutos frescos de *C. adamantium* apresentam 30% de teor de água, porém este teor foi obtido de sementes após a fermentação da mucilagem.

Uma característica do gênero *Campomanesia* observada foi à alta capacidade de germinação das sementes e, conseqüentemente, da emergência das plântulas (Tabela 2 e 3). Segundo Perioto e Perez (2007a), trabalhando com *C. pubescens*, a maior porcentagem de emergência de plântulas obtida foi de 96%. Melchior et al. (2006) obtiveram índices de germinação de, no mínimo, 74% quando as sementes de frutos recém-colhidos foram semeadas, apresentando alta velocidade quando nas mesmas condições.

A mucilagem das sementes de ambas as espécies de *Campomanesia* não apresentaram inibidores de germinação, permitindo emergência de mais de 85% das plântulas, podendo contestar a necessidade da retirada da mucilagem das sementes por meio da fermentação para obtenção de altas taxas de germinação (>80%) (Tabela 2 e 3). Segundo Carmona et al. (1994), sementes de *Campomanesia* apresentam mucilagem que inibe a germinação e o desenvolvimento inicial de plântulas, pois esta mucilagem favorece o desenvolvimento de microorganismos.

6.3. Crescimento de mudas

O número de folhas, altura, massa da matéria seca da parte aérea e a razão da massa da matéria da parte aérea pela radicular das mudas da espécie *C. adamantium* se destacaram em relação *C. pubescens*, que apresentou crescimento mais lento. Bardivieso et al (2008), Mendonça et al. (2003) e Lang (2007) discutem que, durante o crescimento inicial de mudas, recipientes com maior capacidade de volume de substrato promovem maior produção de folhas e outros índices. Este fato pode ser justificado devido à relação direta que há entre a quantidade de nutrientes da fonte e o dreno.

A altura das mudas de *C. adamantium* se destacou em relação à *C. pubescens*, mas independente da espécie, as mudas de *Campomanesia* não deferiram quanto ao volume de substrato. Este comportamento pode ser justificado, pois as espécies são de hábito herbáceo, logo têm capacidade de brotação de gemas laterais, a partir dos tecidos caulinares e radiculares. Essas estruturas são drenos e modificam o foco de direcionamento dos fotoassimilados (ALEXANDRINO et al., 2005), mas Bardivieso et al (2008), trabalhando com mudas de *Campomanesia pubescens*, observaram resposta positiva para altura de mudas, quando cultivadas em maiores volumes de substratos, aos 100 dias após a emergência.

Os diâmetros na altura do colo de mudas de *Campomanesia* decresceram no decorrer do tempo e, em geral, o diâmetro de *C. adamantium* foi menor em relação às mudas de *C. pubescens*. O decréscimo do diâmetro pode ser justificado devido o consumo de reservas nutritivas do cotilédone hipocotilar, o qual é uma característica marcante do gênero (SANTOS et al., 2004). Tal fato também foi observado em mudas de outra Myrtaceae (*Eugenia dysenterica* DC.), no intervalo de 60 a 160 dias após a emergência das plântulas (SOUZA et al., 2001).

A razão da massa da matéria seca da parte aérea e radicular apresentou baixos índices, entre 0,63 e 0,88, independente dos fatores. Para o índice de qualidade de Dickson, o valor mínimo é 0,20 para as mudas produzidas em recipientes de 50 ou 60 cm³ (HUNT, 1990). No entanto, neste trabalho, foram obtidos índices cinco a seis vezes menores (entre 0,033 e 0,035, independente dos fatores) para mudas produzidas em tubetes duas vezes maiores (115 e 180 cm³).

7. CONCLUSÃO

Frutos de *Campomanesia adamantium* apresentam formato globoso e sementes mais largas de coloração amarelo claro, enquanto que frutos de *Campomanesia pubescens* são elipsóides à piriforme, com sementes de coloração amarelo ouro;

A maior massa de matéria fresca dos frutos e variabilidade para as características biométricas de *Campomanesia adamantium* favorecem a seleção de materiais promissores da espécie para a comercialização de frutos;

A secagem de sementes reduz a capacidade e a velocidade de emergência das plântulas de *Campomanesia adamantium*, embora seja indiferente para sementes de *C. pubescens*;

As mudas da espécie *Campomanesia adamantium* revelaram crescimento mais rápido que as *Campomanesia pubescens*;

O aumento do volume do substrato favorece o desenvolvimento de mudas.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, J. A.; OLIVEIRA, J. A.; TEIXEIRA, A. C. B.; LANZA, D. C. F. Distribuição dos fotoassimilados em plantas de *Panicum maximum*, **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 5, p. 1449-1458, 2005.

ALMEIDA, M. J. F.; NAVES, R. V.; XIMENES, P. A. Influência das abelhas (*Apis mellifera*) na polinização da gabioba (*Campomanesia* spp.), **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 30, n. 2, p. 25-28, 2000.

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado. espécies vegetais úteis**. Planaltina: Embrapa, 1998. 464. p.

ARANTES, A. A.; MONTEIRO, R. A. família Myrtaceae na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Lundiana**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 111-127, 2002.

BARDIVIESSO, D. M.; MARUYAMA, W. I.; REIS, L. L.; VILELA, R. G.; REZENDE, W. E.; LIMA, A. M. Diferentes substratos e recipientes na produção de mudas de gabioba (*Campomanesia pubescens* Mart.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 54., 2008, Vitória, **Anais...** Vitória: INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 2008.

BARROSO, G. M. **Myrtaceae**. In: Sistemática de angiosperma do Brasil. Viçosa: Imprensa Universitária, Universidade Federal de Viçosa, 1991.v. 2, p. 114-126.

CARMONA, R.; REZENDE, L. P.; PARENTE, T. V. Extração química de sementes de gabirola (*Campomanesia adamantium* Camb.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 16, n. 1, p. 31-33, 1994.

CASTRO, A. A. J. F.; MARTINS, F. R.; TAMASHYRO, J. Y.; SHEPERD, G. J. 1999. How rich is the flora of Brazilian Cerrados? **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Missouri, v. 1, n. 86, p. 192-225, 1999.

COSTA, I. R. **Estudos cromossômicos em espécies de Myrtaceae Juss. no sudeste do Brasil**. 2004. 92 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

CRONQUIST, A. A commentary of the definition of order Myrtales. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Missouri, v. 71, p. 780-782, 1984.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. Boston: Houghton Mifflin, 1968. p. 396.

CRUZ, E. D.; MARTINS, F. de O.; CARVALHO, J. E. U. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica**, São. Paulo, v. 24, n. 2, p. 161-165, 2001.

DICKSON A; LEAF A. L; HOSNER J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forest Chronicle**, Ontário, v. 36, p. 10-13, 1960.

FENNER, M. **Seed ecology**. London: Chapman e Hall, 1993. 151 p.

GUSMÃO, E.; VIEIRA, F. A.; FONSECA JUNIOR, É. M. Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.) **Revista Cerne**, Lavras, v. 12, n. 1, p. 84-91, 2006.

HUNT, G. A. Effect of styroblock design and cooper treatment on morphology of conifer seedlings. In: TARGET SEEDLING SYMPOSIUM, MEETING OF THE WESTERN FOREST NURSERY ASSOCIATIONS, GENERAL TECHNICAL REPORT RM-200, 1990, Roseburg. **Proceedings...** Fort Collins: United States Department of Agriculture, Forest Service, 1990. p. 218-222.

KAWASAKI, M. L. Flora da Serra do Cipó: Myrtaceae. **Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo**, n. 11, p. 121- 170, 1989.

KÖPPEN, W. **Climatologia**: com um estúdio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Econômica, 1948.

KOTOWSKI, F. Temperature relations to germination of vegetable seed. **Proceedings of the American society for horticultural science**, v. 23, p.176-184, 1926.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: Organização dos Estados Americanos, 1983. 174p. (Série de Biologia Monografia, 24).

- LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds of *Calotropis procera* (Ait.) Ait. f. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 48, p. 263-284, 1976.
- LANDRUM, L. R. The development of the fruits and seeds of *Campomanesia* (Myrtaceae). **Brittonia**, New York, v. 34, n. 2, p. 220-224, 1982.
- LANDRUM, L. R.; KAWASAKI, M. L. The genera of Myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identification keys. **Brittonia**, New York, v. 49, n. 4 p. 508-536, 1997.
- LANDRUM, L. R. *Campomanesia*, *Pimenta*, *Blepharocalyx*, *Legrandia*, *Acca*, *Myrrhinium*, and *Luma* (Myrtaceae). **Flora Neotropica**, New York, n. 45, p. 1-178, 1986.
- LANG, M. J. **Ação do uso de fertilizantes de pronta e lenta disponibilidade na formação de mudas e crescimento inicial de *Peltophorum dubium* Spreng. Taub e *Parapiptadenia rigida* Vell.** 2007. 52 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2007.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- 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**, Brasília, DF, v. 28, n. 3, p. 141-150, 2006.
- MENDONÇA, V.; ARAÚJO NETO, S. E. de; RAMOS, J. D.; PIO, R.; GONTIJO, T. C. A. Diferentes substratos e recipientes na formação de mudas de mamoeiro “Sunrise” Solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 127-130, 2003.
- MORAIS, P. O.; LOMBARDI, J. A. A família Myrtaceae na reserva particular do patrimônio natural da Serra do Caraça, Catas Altas, Minas Gerais, Brasil. **Lundiana**, New York, v. 7, n. 1, p. 3-32, 2006.
- NIMER, E.; BRANDÃO, A. M. P. M. **Balanço hídrico e clima da região dos cerrados**. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1989. 166 p.
- PEIXOTO, N.; SILVA, E. S.; TEIXEIRA, F. G.; MOREIRA, F. M. Avaliação de crescimento inicial de populações de gabioba em Ipameri. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 3., 2005. JORNADA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO, 1., 2005, Anápolis, **Anais...**Anápolis: UEG, CD-ROM, 2005.
- PERIOTO, F.; PEREZ, S. C. J. G. A. Aspectos básicos de sementes de gabioba *Campomanesia pubescens* (Myrtaceae) In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA – CONSERVAÇÃO DA FLORA BRASILEIRA, 58., 2007, São Paulo, **Anais...**Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, 2007b. 1 f.

PERIOTO, F.; PEREZ, S. C. J. G. A. Germinação de sementes, emergência e crescimento de plântulas de *Campomanesia pubescens* – Myrtaceae. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA – CONSERVAÇÃO DA FLORA BRASILEIRA, 58., 2007, São Paulo, Anais...Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, 2007a. 1 f.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 13.ed. Piracicaba: Nobel, 1990. 468 p.

PRIMACK, R. B. Variation in the phenology of natural populations of montane shrubs in New Zealand. **Journal of Ecology**, Oxford, v. 68, n. 3, p. 849-862, 1980.

PROENÇA, C. E. B.; GIBBS, P. E. Reproductive biology of eight sympatric Myrtaceae from central Brazil. **New Phytologist**, Oxford, v. 126, n. 2, p. 343-354, 1994.

PROENÇA, C. E. **The reproductive biology and taxonomy of the Myrtaceae of the Distrito Federal**, St. Andrew: University of St. Andrews, 1991.

RANAL, M. A; SANTANA, D. G. How and why to measure the germination process? **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 29, n.1, p. 1-11, 2006.

RUSZCZYK, A.; NASCIMENTO, E. S. Biologia dos adultos de *Methona themisto* (Hübner, 1818) (Lepidoptera, Nymphalidae, Ithomiinae) em praças públicas de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v. 59, n.4, p. 577-583, 1999.

SANTOS, C. M. R.; FERREIRA, A. G.; ÁQUILA, M. E. A. Características de frutos e germinação de sementes de seis espécies de Myrtaceae nativas do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 2, n. 14, p. 13-20, 2004.

SOUZA, E. R. B.; CARNEIRO, I. F.; NAVES, R. V.; BORGES J. D.; LEANDRO W. M.; CHAVES, L. J. Emergência e crescimento de cagaíta (*Eugenia dysenterica* DC.) em função do tipo e do volume de substratos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 31, n. 2, p. 89-95, 2001.

TEIXEIRA, F. G.; SILVA, E. S.; MOREIRA, F. M.; PEIXOTO, N. Avaliação de crescimento de plantas de *Campomanesia pubescens* (DC.) O. Berg em diferentes substratos. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 3., 2005. JORNADA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO, 1., 2005, Anápolis, **Anais...**Anápolis: UEG, CD-ROM, 2005.

VALLILO, M. I.; LAMARDO, L. C. A.; GABERLOTTI, M. L.; OLIVEIRA, E.; MORENO, P. R. H. Composição química dos frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambessédes) O. Berg. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 4, p. 805-810, 2006.

CAPÍTULO III

CRESCIMENTO DE MUDAS DE *Campomanesia adamantium* BLUME E *Campomanesia pubescens* O. BERG. EM DIFERENTES PROPORÇÕES DE SUBSTRATOS E APLICAÇÃO DE FERTILIZANTE.

1. RESUMO

As espécies *Campomanesia adamantium* e *Campomanesia pubescens*, características de fitofisionomias de Cerrado, apresentam naturalmente desenvolvimento e crescimento lentos. Diante disso, os objetivos foram avaliar a proporção física e química do substrato e a fertilização para produção de mudas de *C. adamantium* Blume e *C. pubescens* O. Berg. Frutos de ambas as espécies foram coletados e, a partir desses, instalados dois experimentos de crescimento de mudas, um para cada espécie, ambos em blocos casualizados e em esquema de parcelas sub-sub-divididas (5 x 5 x 2), sendo o fator da parcela correspondente às épocas de avaliações (0, 30, 60, 90 e 120 dias após ao transplântio), na sub-parcela, substratos formados pela combinação de Plantmax® e Vermiculita® nas proporções de 0:1, 1:3, 1:1, 3:1 e 1:0, e na sub-sub-parcela, a ausência e presença de fertilizante Osmocote®. Para a comparação entre as espécies, o procedimento foi a análise conjunta de experimentos. O crescimento das mudas de *C. adamantium* foi indiferente às proporções de Plantmax® e Vermiculita® na mistura, com exceção do número de folhas, reduzido em substrato contendo 100% de Plantmax®. Misturas na mesma proporção de Plantmax® e Vermiculita® (1:1 v/v) estimularam a massa seca da parte aérea, altura e número de folhas das mudas de *C. pubescens*. A aplicação do fertilizante de liberação lenta, na dose de 1g para 115 cm³ da mistura, estimulou a formação de folhas, a altura da planta e massa da matéria seca da parte aérea das mudas das duas espécies, além da formação de brotação de gemas laterais em *C. adamantium*. Até 120 dias após o transplântio, não foram observadas brotação de gemas laterais em mudas de *C. pubescens*. Para todas as características avaliadas, mudas de *C. adamantium* apresentaram maior crescimento, quando comparadas as de *C. pubescens*.

Palavras-chave: fertilizante Osmocote®, brotação de gemas laterais, fruteiras do cerrado, gabiroba, Myrtaceae

GROWTH OF SEEDLINGS OF *Campomanesia adamantium* BLUME AND *Campomanesia pubescens* O. BERG WITH DIFFERENT PROPORTIONS SUBSTRATES AND FERTILIZERS

2. ABSTRACT

The species *Campomanesia adamantium* e *Campomanesia pubescens* are characteristic of savannah vegetation and present slow development and growth. Thus, the objective of this research was to define the physical and chemical composition of the substrate and amendments for the production of seedlings of *C. adamantium* Blume e *C. pubescens* O. Berg. Fruits of both species were collected and from these, two experiments, one for each species, were set up to examine seedlings growth. Each experiment was set up in randomized blocks of sub-sub-divided plots (5x5x2). The plots corresponded to the assessment periods (0, 30, 60, 90 and 120 days after transplant), each of these plots was divided into sub-plots corresponding to substrate types formed by a combination of Vermiculite® and Plantmax® in the proportions of 0:1, 1:3, 1:1, 3:1 and 1:0 and each sub-plot was divided in sub-sub-plots representing the absence or presence of slow release fertilizer. The combined analysis of experiments was used to compare the species. The growth of seedlings of *C. adamantium* was not affected by the proportion of Plantmax ® and Vermiculite ®, except in leaf number, reduced in a substrate containing 100% Plantmax ®. Mixtures with the same proportion of Plantmax® and Vermiculite® (1:1 v/v) stimulated above ground dry mass, height and leaf count of *C. pubescens* seedlings. Slow-release fertilizer applications at a dose of 1 to 115 cm³ stimulated leaf formation, plant height and above ground dry mass of seedlings of both species, and lateral bud sprouting in *C. adamantium*. Lateral bud sprouting was not seen in *C. pubescens* until 120 days after transplant. For all evaluated characteristics, *C. adamantium* seedlings showed greater growth than *C. pubescens*.

Keywords: slow release fertilizer, lateral bud sprouting, fruits of the savannah, gabirola, Myrtaceae

3. INTRODUÇÃO

As espécies *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg (Myrtaceae), nativas do Cerrado (ARANTES; MONTEIRO, 2002), são conhecidas popularmente como gabioba. Ambas arbustivas, com altura entre 0,80 a 1,5 m de comprimento, ocorrem normalmente em moitas (ALMEIDA et al., 2000; PEIXOTO et al., 2005). São recomendadas para recomposição de áreas degradadas de preservação permanente, visando recursos para a fauna (LORENZI, 1992). Possuem potencial para cultivo comercial em função das suas características agronômicas desejáveis, como alto rendimento, elevados teores de brix e vitamina C (MELCHIOR et al., 2006).

As espécies do gênero são encontradas em solos mais claros e de boa drenagem (ARAÚJO et al., 2002); toleram solos arenosos, com baixa fertilidade natural (AUGUSTO; GARÓFALO, 2007), mas são bastante responsivas aos nutrientes Ca e K (ARAÚJO; 1992). Ocorrem normalmente em solos típicos como Latossolo Vermelho e Vermelho-Amarelo; Plintossolo Pétrico; Cambissolo Flúvico e Gleissolo (háptico e melânico), os quais são típicos da fitofisionomia do cerrado, cerradão e campo sujo (LEMO NETO et al., 2008, SPERA et al., 2005). Em geral, são encontradas em habitats bem conservados, sendo consideradas espécies indicadoras de preservação (FRANCO et al., 2007).

Normalmente, o desenvolvimento e o crescimento das espécies do gênero *Campomanesia* são lentos (LEITÃO; MARTINS, 1981). A produção de frutos é precoce, ocorrendo em torno de dois anos após o plantio, em espécies arbustivas (MELCHIOR et al., 2006), mas ainda se conhece pouco sobre a produção de mudas.

Diante disso, os objetivos foram avaliar a proporção física e química do substrato e a fertilização para produção de mudas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de *C. adamantium* e *C. pubescens* foram coletados no mês de novembro de 2007 e beneficiados, extraindo-se as sementes manualmente. A semeadura foi realizada a 1 cm de profundidade em bandejas multicelulares, preenchidas com a mistura de substrato comercial na proporção de 1:1 (v/v) de Plantmax® e Vermiculita expandida® e mantidas em casa de vegetação com médias de temperaturas máximas e mínimas de $35,6 \pm 4,79^{\circ}\text{C}$ e $20,5 \pm 1,81^{\circ}\text{C}$, respectivamente. Das plântulas produzidas aos 92 dias após a semeadura, foram escolhidas 160 de cada espécie, para o planejamento e condução de dois experimentos independentes de crescimento, um para cada espécie. As plântulas foram transplantadas para tubetes com volume de 115 cm^3 e dispostas em estufa com médias de temperaturas máximas e mínimas de $33,13 \pm 3,34^{\circ}\text{C}$ e $17,36 \pm 2,31^{\circ}\text{C}$, respectivamente, sendo a umidade relativa mantida por aspersores e por regas diárias.

O delineamento de cada experimento foi o de blocos casualizados em esquema de parcelas sub-sub-divididas ($5 \times 5 \times 2$), sendo o fator da parcela correspondente as épocas de avaliações (0, 30, 60, 90 e 120 dias após ao transplantio), na sub-parcela substratos formados pela combinação de Plantmax® e Vermiculita expandida® nas proporções de 0:1, 1:3, 1:1, 3:1 e 1:0 e na sub-sub-parcela a ausência e presença de fertilizante. As composições do fertilizante de liberação lenta, Osmocote® Plus e da mistura Plantmax®, Vermiculita®, estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1. Composição físico-química da mistura Plantmax® e Vermiculita, nas proporções de 0:1, 1:3, 1:1, 3:1 e 1:0, e composição química do fertilizante Osmocote® Plus utilizados como substrato de mudas de *C. adamantium* e *C. pubescens*. Uberlândia - MG, 2008.

	Proporção (Plantmax®: Vermiculita®)				
	(0:1)	(1:3)	(1:1)	(3:1)	(1:0)
pH CaCl ₂	6	6,3	6	5,8	5,8
Densidade (g cm ⁻³)	0,22	0,35	0,43	0,57	0,61
N (g Kg ⁻¹)	0,06	0,2	0,21	0,25	0,28
P (g Kg ⁻¹)	0,02	0,06	0,08	0,09	0,13
K (g Kg ⁻¹)	0,11	0,08	0,11	0,18	0,16
Ca (g Kg ⁻¹)	0,07	0,2	0,4	0,48	0,55
Mg (g Kg ⁻¹)	11,98	6,02	3,04	2,02	0,66
Relação Ca: Mg	171,14	30,1	7,6	4,20	1,2
M. O. (%)	6,5	15,51	24,42	20,01	21,25
M. O. resistente compos (%)	2,32	8,26	9,51	4,51	6,334
Relação C org. /N total (%)	1/39	1/20	1/39	1/33	1/30
S (%)	0,14	0,11	0,09	0,07	0,07
B (mg.Kg ⁻¹)	9	12	15	6	10
Cu (mg Kg ⁻¹)	18	16	21	10	8
Fe (mg Kg ⁻¹)	36185	23024	15977	12497	8158
Mn (mg Kg ⁻¹)	368	150	119	88	70
Zn (mg Kg ⁻¹)	42	26	23	16	11
Na (mg Kg ⁻¹)	277	210	182	152	180

Composição do Osmocote® plus: 15% de N, 9% de P₂O₅, 12% de K₂O, 1,0% de Mg, 2,3% de S, 0,02% de B, 0,05% de Cu, 0,45% de Fe, 0,06% de Mn, 0,02% de Mo e 0,05% de Zn.

P, K = (HCl 0,05 N + H₂SO₄ 0,025 N); Al, Ca, Mg, (KCl 1 N); M.O.: matéria orgânica (Walkley-Black); Sb: soma de bases / t= Ctc efetiva / V = Sat. por bases / m= Sat. por Al. pH em água (1: 2, 5); P e K pelo método de extração Mehlich 1; Ca, Mg e Al método de extração KCl 1mol L⁻¹; H + Al método de determinação Ca (OAc)₂ pH 7,5; Matéria orgânica método Yeomans & Brenner (1998); B=[BaCl₂. 2H₂O a 0,124% à quente]; Cu, Fe, Mn, Zn, = [DTPA 0,005M + CaCl₂ 0,01M + TEA 0,1M a pH 7,3]; S-SO₄ = Ca(H₂PO₄)₂ 0,01 mol L⁻¹.

Devido à grande diferença de crescimento das plântulas, durante o planejamento, estas foram equalizadas em quatro blocos com quatro plântulas por parcela, de acordo com o número de folhas totalmente expandidas e em expansão. O 1º bloco consistiu de plantas com duas folhas totalmente expandidas; 2º bloco, duas folhas totalmente expandidas e duas em expansão; 3º bloco, quatro folhas totalmente expandidas e no 4º bloco, quatro plântulas com folhas totalmente expandidas e duas em expansão.

Durante as avaliações, foram medidas a altura da parte aérea (cm), diâmetro à altura do colo (mm), contabilizados o número de folhas e, na última leitura, contado o número de mudas com brotos de gemas laterais. Na finalização do experimento, aos 120 dias após o transplante, a parte aérea e radicular de cada planta foi pesada individualmente em balança analítica com quatro casas decimais, após a secagem em estufa de circulação forçada de ar à temperatura de 70°C, por 48 horas, para obtenção das massas da matéria seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSR). Das massas, foram calculados a razão entre parte aérea e radicular, índice de qualidade de Dickson

(DICKSON et al., 1960), obtido em função da altura (H), do diâmetro do colo (D), da massa da matéria seca da parte área ($MSPA$), da parte radicular (MSR) e da total (MST).

A análise de variância do modelo de parcelas sub-sub-divididas foi seguida pelo teste de Tukey para comparações entre proporções da mistura de substratos e fertilização segundo o modelo de regressão polinomial para o tempo de avaliação. Como as massas da matéria seca da parte área ($MSPA$) e da raiz (MSR) foram determinadas apenas no final do experimento, e não ao longo do tempo, essas medidas, e consequentemente a relação $MSPA/MSR$ e o índice de qualidade de Dickson (IQD), não apresentaram no modelo o fator tempo. Assim, todas foram analisadas pela ANAVA (modelo de parcelas sub-divididas), testando-se proporções dos substratos e fertilização, pelo teste de Tukey, a 0,05 de significância. Para comparação entre os experimentos independentes foi aplicada a análise conjunta, segundo modelo proposto por Pimentel-Gomes (1990), com a finalidade de comparar as duas espécies quanto às características analisadas.

5. RESULTADOS

Para as duas espécies, as massas da matéria seca da parte área e radicular, razão da parte aérea e radicular, índice de qualidade de Dickson (IQD), altura e porcentagem de brotação de gemas laterais de mudas, o efeito das proporções de Plantmax® e Vermiculita® no substrato não interagiu estatisticamente com o fertilizante Osmocote® (Tabela 1).

As proporções de Plantmax® e Vermiculita® não afetaram significativamente as características das mudas de *C. adamantium*, exceto o número de folhas, reduzido quando a mistura apresentou 100% do substrato comercial (Tabela 1). Quanto à porcentagem de brotação de gemas laterais, esta característica foi observada nas mudas de *C. adamantium* entre o 90° e 120° dias após o transplântio, mas não variou significativamente com as proporções da mistura (Tabela 1).

A massa da matéria seca da parte aérea, número de folhas e altura da parte aérea de mudas de *C. pubescens* foram significativamente maiores com misturas de melhor equilíbrio de proporção de Plantmax® e Vermiculita®, na proporção (1:1 v/v) (Tabela 1). Em mudas de *C. pubescens*, até 120 dias após o transplântio, brotações de gemas não foram observadas.

A relação da massa da matéria seca da parte aérea e radicular é uma característica que permite observar o equilíbrio da distribuição de massas. A proporção de Plantmax® e Vermiculita® manteve equilibrada esta relação das massas (*MSPA/MSR*), em torno de uma para as duas espécies (Tabela 1). O índice de qualidade de Dickson não revelou diferenças quanto à proporção da mistura e atingiu índices entre 1,11 a 1,37, para mudas de *C. adamantium*, e entre 0,95 e 1,28, para de mudas de *C. pubescens*.

Tabela 1. Massas da matéria seca da parte área (*MSPA*) e radicular (*MSR*), razão da parte aérea pela radicular, índice de qualidade de Dickson (*IQD*), altura e porcentagem de brotação de gemas laterais de mudas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg sob diferentes proporções de Plantmax® e Vermiculita®. Uberlândia - MG, 2008.

	Proporção de Plantimax : Vermiculita ¹	<i>MSPA</i> (g)	<i>MSR</i> (g)	<i>MSPA/MSR</i>	<i>IQD</i>	Altura (cm)	Folhas (n°)	Brotação (%)
<i>Campomanesia adamantium</i>	0:1	0,13 a	0,14 a	1,06 a	1,11 a	5,02 a	8,51 a	25,00 a
	1:3	0,14 a	0,14 a	1,19 a	1,25 a	5,01 a	8,51 a	25,00 a
	1:1	0,14 a	0,14 a	1,30 a	1,36 a	5,19 a	8,48 a	28,12 a
	3:1	0,15 a	0,13 a	1,21 a	1,26 a	5,06 a	8,24 a	12,50 a
	1:0	0,13 a	0,12 a	1,32 a	1,37 a	5,36 a	7,36 b	21,87 a
	<i>CV</i> (%)	31,74	24,44	38,59	36,90	16,54	15,09	93,70
	<i>DMS</i>	0,065	0,047	0,685	0,480	0,534	0,780	30,79
<i>Campomanesia pubescens</i>	0:1	0,09 ab	0,11 a	1,02 a	1,07 a	4,44 ab	7,09 b	-
	1:3	0,09 ab	0,11 a	0,90 a	0,95 a	4,38 b	7,48 b	-
	1:1	0,12 a	0,11 a	1,23 a	1,28 a	4,66 a	8,43 a	-
	3:1	0,08 ab	0,10 a	1,02 a	1,07 a	4,27 bc	7,50 b	-
	1:0	0,07 b	0,09 a	1,02 a	1,07 a	4,09 c	7,28 b	-
	<i>CV</i> (%)	30,75	30,74	31,97	30,18	9,68	10,34	-
	<i>DMS</i>	0,042	0,046	0,485	0,685	0,266	0,491	-

¹Médias seguidas por letras distintas na coluna, para cada espécie, diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 0,05 de significância.

A análise química da composição das misturas indicou que proporções com maior quantidade do substrato comercial Plantmax® apresentaram incremento de nutrientes essenciais para o crescimento das plantas como N, P e K (Figura 1). B e Cu apresentaram pico com proporções iguais de Plantmax® e Vermiculita®, o mesmo ocorreu com a relação ao carbono orgânico e nitrogênio total (%) (Quadro 1).

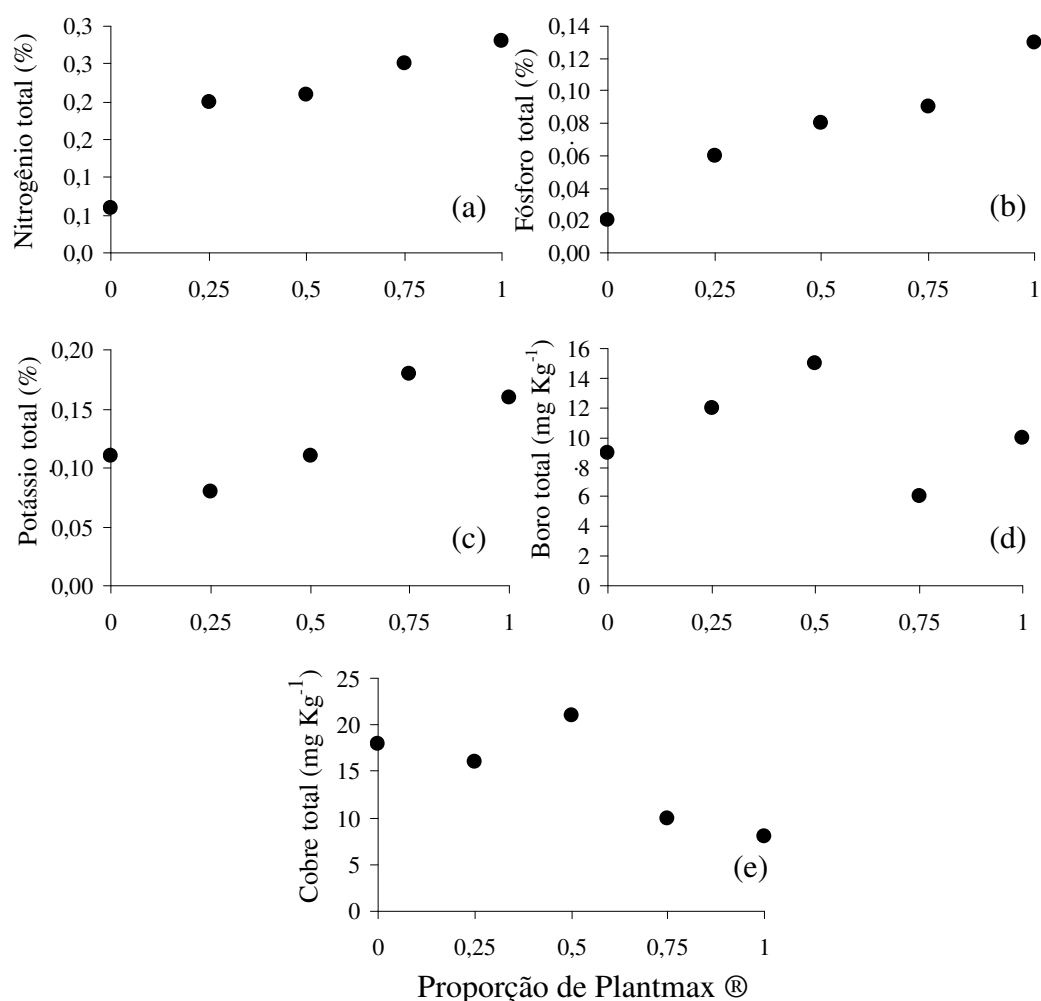


Figura 1. Nitrogênio total (%) (a), fósforo total (%) (b), potássio total (%) (c), boro total (mg Kg⁻¹) (d) e cobre total (mg Kg⁻¹) (e) nas diferentes proporções de Plantmax® e Vermiculita®. Uberlândia - MG, 2008.

Os atributos físicos da mistura indicaram aumento da densidade, umidade e capacidade de campo à medida que a composição apresentou maiores proporções de Plantmax® (Figura 2). Contudo, a matéria orgânica compostável foi máxima para a mistura com equilíbrio entre Plantmax® e Vermiculita® (1:1 v/v) (Quadro 1 e Figura 2).

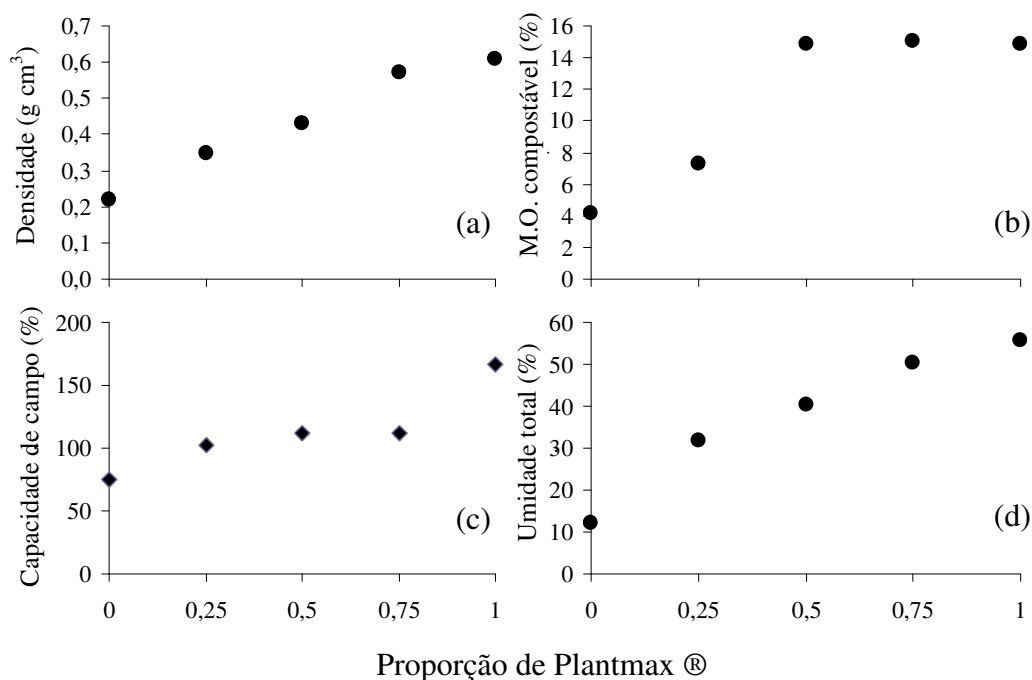


Figura 2. Densidade (g cm⁻³) (a), matéria orgânica compostável (%) (b), capacidade de campo (%) (c) e umidade total (%) (d) nas diferentes proporções de Plantmax® e Vermiculita®. Uberlândia - MG, 2008.

Quanto ao fertilizante de liberação lenta, a adição em dose única (1 g por tubete) estimulou a formação de folhas e a altura das mudas de ambas às espécies. Contudo, a taxa de aumento do número de folhas de *C. adamantium* de 4,63 folhas para 100 dias (Figura 3a) foi superior a de *C. pubescens*, 2,26 folhas para 100 dias (Figura 3b). Na finalização do experimento, aos 120 dias após o transplântio, as mudas, quando cultivadas na presença e ausência de fertilizante de liberação lenta, apresentavam 11,62 e 9,59 folhas, respectivamente, para *C. adamantium*, e 9,47 e 8,57 folhas, respectivamente para *C. pubescens*, ou seja, com quase uma folha a mais para as plantas fertilizadas de ambas as espécies (Figura 3ab).

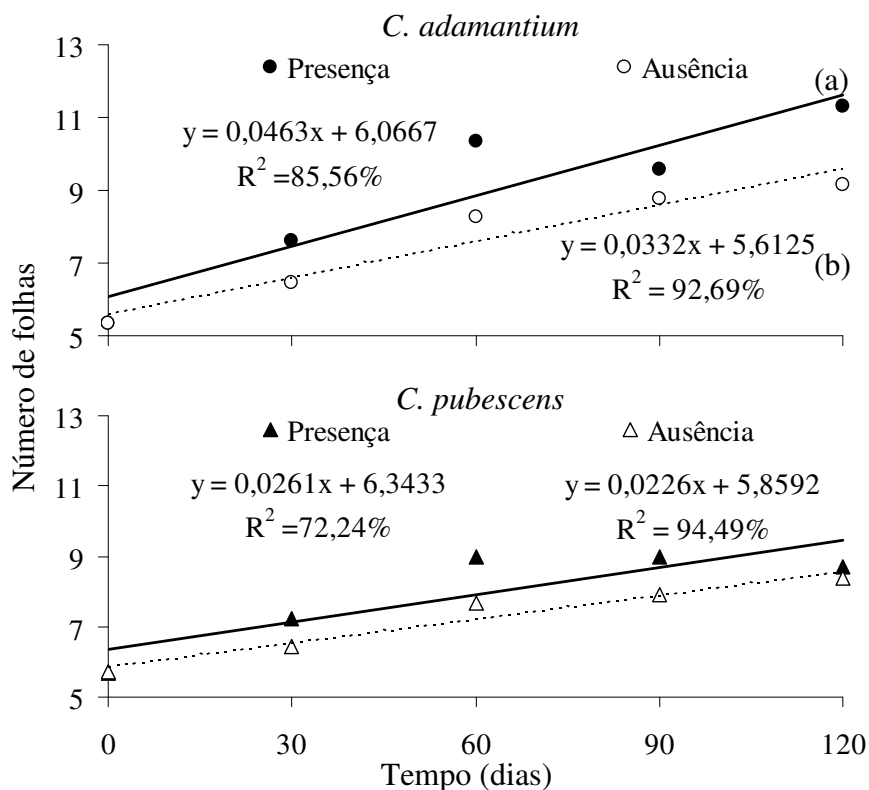


Figura 3. Número de folhas de mudas de *Campomanesia adamantium* Blume (a) e *Campomanesia pubescens* O. Berg (b) na presença e ausência de fertilizante de liberação lenta em relação ao tempo. Uberlândia - MG, 2008.

Assim como observado para número de folhas, o crescimento em altura foi favorecido pela presença do fertilizante de liberação lenta para as duas espécies (Figura 4ab). Aos 120 dias após o transplante, as mudas, quando cultivadas na presença e ausência de fertilizante de liberação lenta, apresentavam 7,57 e 4,97 cm; respectivamente para *C. adamantium* (Figura 4.a) e 5,25 e 4,38 cm, respectivamente para *C. pubescens* (Figura 4.b), ou seja, com pelo menos 0,87 cm a mais para as plantas fertilizadas de ambas espécies (Figura 4.ab) As plântulas apresentaram diferença de incrementos em altura entre as plantas fertilizadas e não fertilizadas ao longo do tempo de observação para altura da parte aérea (Figura 4a), 3,35 vezes maior para *C. adamantium* (0,0225 cm) (Figura 1a) do que para *C. pubescens* (0,0067 cm) (Figura 4b).

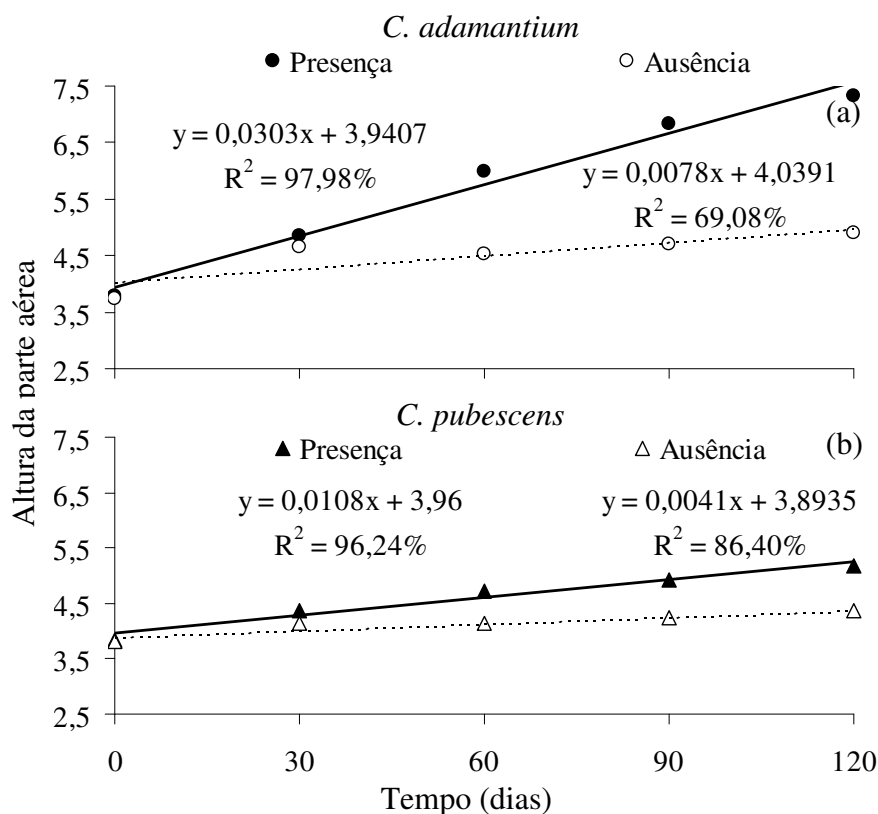


Figura 4. Altura de mudas de *Campomanesia adamantium* Blume (a) e *Campomanesia pubescens* O. Berg (b) sob a presença e ausência de fertilizante de liberação lenta em relação ao tempo. Uberlândia - MG, 2008.

Para as duas espécies, a aplicação do fertilizante de liberação lenta ao substrato de mudas estimulou a produção de massa da matéria seca da parte aérea, razão da massa matéria seca da parte aérea e radicular e o índice de qualidade de Dickson (Tabela 2). No entanto, a presença do fertilizante de liberação lenta reduziu em 0,04 g de massa seca das raízes de ambas as espécies (Tabela 2).

Tabela 2. Massa da matéria seca da parte aérea (*MSPA*), sistema radicular (*MSR*), razão da parte aérea pela radicular (*MSPA/MSR*), índice de qualidade de Dickson (*IQD*) e porcentagem de brotação de gemas laterais de mudas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg sob presença e ausência de fertilizante de liberação lenta. Uberlândia - MG, 2008.

Espécies	Fertilizante de liberação lenta	<i>MSPA</i> (g)	<i>MSR</i> (g)	<i>MSPA/MSR</i>	<i>IQD</i>	Brotação (%)
<i>Campomanesia adamantium</i>	Presença	0,17 a	0,11 b	1,71 a	1,76 a	41,25 a
	Ausência	0,10 b	0,15 a	0,71 b	0,78 b	3,75 b
	CV(%)	31,74	24,44	38,59	36,90	93,70
<i>Campomanesia pubescens</i>	Fertilizante de liberação lenta	<i>MSPA</i> (g)	<i>MSR</i> (g)	<i>MSPA/MSR</i>	<i>IQD</i>	Brotação (%)
	Presença	0,11 a	0,08 b	1,40 a	1,45 a	-
	Ausência	0,07 b	0,12 a	0,67 b	0,72 b	-
	CV(%)	30,75	30,74	31,97	30,18	-

Médias seguidas de letras distintas minúsculas na coluna diferem entre si, 0,05 de probabilidade.

Na comparação entre as duas espécies, as características de crescimento foram superiores para as mudas da espécie *C. adamantium*, exceto para relação da massa da matéria seca da parte aérea pela radicular que igualou as espécies (Tabela 3). Índices de 1,215 e 1,039 para *C. adamantium* e *C. pubescens* permitem notar que ambas as espécies têm equilíbrio de massas similares.

Tabela 3. Massa da matéria seca da parte aérea (*MSPA*) e radicular (*MSR*), razão da parte aérea pela radicular (*MSPA/MSR*), índice de qualidade de Dickson (*IQD*), altura e número de folhas de mudas de *Campomanesia adamantium* Blume e *Campomanesia pubescens* O. Berg. Uberlândia - MG, 2008.

Espécies	<i>MSPA</i> (g)	<i>MSR</i> (g)	(<i>MSPA/MSR</i>)	<i>IQD</i>	Altura (cm)	Folhas (n°)
<i>C. adamantium</i>	0,140 a	0,132 a	1,215 a	1,271 a	5,999 a	10,237 a
<i>C. pubescens</i>	0,095 b	0,103 b	1,039 a	1,088 b	4,772 b	8,531 b
	31,99	27,20	36,05	34,32	12,57	14,05

Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de *F* a 0,05 de significância.

6. DISCUSSÃO

Mudas de *Campomanesia adamantium* cresceram mais em substratos com diferentes densidades de até 0,57 g cm⁻³ e bem drenados, enquanto que as de *Campomanesia pubescens* em densidades próximas a 0,43 g cm⁻³ (Quadro 1). Esses resultados indicam que as espécies são dependentes da estrutura física do solo. Bardivieso et al. (2008) recomendam o cultivo de *Campomanesia pubescens* em substratos compostos por 25% de esterco bovino e 75% de solo ou 50% de cada. Resultados semelhantes foram obtidos por Teixeira et al. (2005), que recomendaram para a produção de mudas da mesma espécie, substrato contendo 10% de esterco de aviário, 30% de areia grossa e, 60% de solo. A mistura de substrato também foi relatada por Peixoto et al. (2005) na proporção 40% de areia, 40% do solo arenoso-argiloso, 20% de esterco de curral, além de 1g de calcário e 1g 5-25-15 do formulado para cada litro da mistura, sendo que as mudas alcançaram, aos 90 e 180 dias após a semeadura, as médias de altura de 2,94 a 5,00 cm e 6,13 a 13,78 cm, respectivamente.

As espécies do gênero *campomanesia* são plantas pouco exigentes quanto ao tipo de solo e algumas delas crescem naturalmente em solos pobres em nutrientes

(VALLILO et al., 2006), embora sejam responsivas ao magnésio, carbono (CUNHA et al.; 2003) ferro, alumínio e enxofre (VALLILO et al.; 2006). As mudas de *Campomanesia adamantium* apresentaram crescimento satisfatório em substratos ricos em nutrientes, exceto quando houve excesso de nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio (Quadro 1 e Tabela 1). Já *Campomanesia pubescens* foi mais favorecida em substratos ricos em cobre, boro, matéria orgânica e alta relação C:N (Quadro 1 e Tabela 1).

Aos 120 após o transplântio, a proporção de mistura de substratos não desenvolveu a massa da matéria seca da parte radicular (Quadro 1 e Tabela 1). No entanto, Bardivieso et al. (2008) verificaram que, aos 100 dias após a semeadura, as mudas de *Campomanesia pubescens* apresentaram a massa da matéria seca da parte radicular favorecida em substratos mais leves.

Na presença do fertilizante de liberação lenta, ambas as espécies tiveram a massa do sistema radicular prejudicado (Tabela 2). O aumento do crescimento radicular para explorar maior volume de solo ocorreu em casos de baixa disponibilidade de nutrientes. Comportamento semelhante foi observado em mudas de citrus em função do aumento das doses de N revestido aplicadas no substrato (AZEVEDO, 2007).

Quanto à porcentagem de brotação de gemas laterais, mudas de *Campomanesia adamantium*, na presença de fertilizante de liberação lenta, apresentaram ramos novos em menor tempo e com rápida mudança de estágio fenológico (Tabela 1 e 2). O comportamento de brotação de gemas laterais também foi observado em outras espécies da família Myrtaceae (ARANTES; MONTEIRO, 2002), geralmente nas arbustivas que formam touceiras, como *Eugenia klotzschiana* Berg, pêra-do-cerrado (OLIVEIRA et al., 1999), *Campomanesia aurea*, gabirolinha do campo (LEGRAND; KLEIN et al., 1977), dentre outras.

O índice de qualidade de Dickson não revelou diferenças quanto à proporção de mistura de substrato (Tabela 1), mas quanto à aplicação do fertilizante de liberação lenta observou-se que o IQD quase duplicou para as duas espécies, atingindo bons índices entre 1,11 a 1,37, para *C. adamantium*, e 0,95 e 1,27, para *C. pubescens* (Tabela 2), os quais são comparáveis aos relatados para espécies arbustivas (FARIAS, 2006).

7. CONCLUSÕES

1. O crescimento das mudas de *Campomanesia adamantium* não é afetado quanto as proporções de Plantmax® e Vermiculita®, com exceção do número de folhas, reduzido em substrato contendo 100% de Plantmax®;
2. A proporção de Plantmax® e Vermiculita® (1:1 v/v) estimula o crescimento das mudas de *Campomanesia pubescens*;
3. A aplicação do fertilizante de liberação lenta, na dose de 1g para 115 cm³ de substrato, estimula o crescimento das mudas das duas espécies, além da formação de brotação de gemas laterais em *C. adamantium*;
4. Para todas as características avaliadas, independente da fertilização, mudas de *C. adamantium* apresentam crescimento mais rápido quando comparadas as de *C. pubescens*.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M. J. F.; NAVES, R. V.; XIMENES, P. A. Influência das abelhas (*Apis mellifera*) na polinização da gabioba (*Campomanesia* spp.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia v. 30, n. 2, p. 25-28, 2000.
- ARANTES, A. A.; MONTEIRO, R. A família Myrtaceae na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Lundiana**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 111-127, 2002.
- ARAÚJO, G. M.; BARBOSA, A. A. A.; AMARAL, A. F.; ARANTES, A. A. Composição florística de veredas no Município de Uberlândia, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 475-493, 2002.
- ARAÚJO, G. M. **Comparação da estrutura e do teor de nutrientes nos solos e nas folhas de espécies arbóreas de duas matas mesófilas semidecíduas no Triângulo Mineiro**. 1992. 159 p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.
- AUGUSTO, S. C.; GARÓFALO, C. A. Nidificação de *Euglossa* (*Euglossa*) *melanotricha* Moure (Hymenoptera: Apidae) no Solo do Cerrado. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 1, n. 36, p. 153-156, 2007.
- AZEVEDO, E. B. **Substratos fertilizados com uréia revestida e o crescimento e estado nutricional da muda de citros**. 2007. 64 p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2007.

BARDIVIESSO, D. M.; MARUYAMA, W. I.; REIS, L. L.; VILELA, R. G.; REZENDE, W. E.; LIMA, A. M. Diferentes substratos e recipientes na produção de mudas de gabioba (*Campomanesia pubescens* Mart.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 54., 2008, Vitória, **Anais...** Vitória: INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 2008.

CUNHA, G. M.; GAMA-RODRIGUES, A. C.; COSTA, G. S.; VELLOSO, A. C. X.; CUNHA, A. M. Características dendométricas, nutrientes e carbono em espécies pioneiras e secundárias de um fragmento de floresta montana na região do Parque Estadual do Desengano, Norte Fluminense. In: SEMINÁRIO NACIONAL DEGRADAÇÃO E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL, 2003, Foz do Iguaçu, **Anais...** Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 2003, p. 10.

FARIAS, J. A. **Contribuição para a silvicultura de *Luehea divaricata* Martius et Zuccarini (Açoita-cavalo)**. 2006. 70 p. (Dissertação) – Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

FRANCO, G. A. D. C.; SOUZA, F. M.; IVANAUSKAS, N. M.; MATTOS, I. F. A.; BAITELLO, J. B.; AGUIAR, O. T.; CATARUCCI, A. F. M.; POLISEL, R. T. Importância dos remanescentes florestais de Embu (SP, Brasil) para a conservação da flora regional. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 7, n. 3, p. 145-161, 2007.

LEITÃO FILHO, H. F.; MARTINS, F. R. Espécies de Cerrado com potencial em fruticultura. In: CONGRESSO ANUAL DA SOCIEDADE AMERICANA DE CIÊNCIAS HORTÍCOLAS, 29, 1981, Campinas. **Anais...** Campinas: ASHS, 1981. p. 29.

LEGRAND, C. D.; KLEIN, R. M. Mirtaceae. In: REITZ, P. R. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1977. p. 573-730.

LEMONS NETO, L. C.; TORRES, J. L. R.; PEREIRA, M. G.; FERNANDEZ, A. T.; COUTINHO, F.; BARRETO, A. C. Tipos de solo e vegetação numa topossequência na região do Triângulo Mineiro. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 1, **Anais...** Uberaba: CEFET, v. 1, n. 1, p. 26-32, 2008.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 252p.

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**, Brasília, DF, v. 28, n. 3, p. 141-150, 2006.

OLIVEIRA, G. C. de; LOPES, P. S. N.; CUNHA NETO, F. R.; CARVALHO, J. G.; GAVILANES M. L. Caracterização de plantas de *Eugenia klotzschiana* Berg (Pêra-do-cerrado) e do ambiente de sua ocorrência na região fisiográfica dos campos das

vertentes em Minas Gerais. **Revista da Universidade de Alfenas**, Alfenas, n. 5, p. 9-13, 1999.

PEIXOTO, N.; SILVA, E. S.; TEIXEIRA, F. G.; MOREIRA, F. M. Avaliação de crescimento inicial de populações de gabioba em Ipameri. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 3., 2005. JORNADA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO, 1., 2005, Anápolis, **Anais...**Anápolis: UEG, CD-ROM, 2005.

PIMENTEL GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 13.ed. Piracicaba: Nobel, 1990. 468 p.

RIBEIRO, J. F.; PROENÇA, C. E. B.; ALMEIDA, S. P. Potencial frutífero de algumas espécies nativas do Cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8, 1986, Brasília, **Anais...** Brasília: EMBRAPA-DDT/CNPq, 1986. v. 2, p. 491-500.

SPERA, S. T.; REATTO, A.; MARTINS, E. S.; CORREIA, J. R. **Atributos físicos de solos e distribuição das fitofisionomias de Cerrado na Bacia Hidrográfica do Rio Jardim**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005, n. 146, 19 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento)

TEIXEIRA, F. G.; SILVA, E. S.; MOREIRA, F. M.; PEIXOTO, N. Avaliação de crescimento de plantas de *Campomanesia pubescens* (DC.) O. Berg em diferentes substratos. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 3., 2005. JORNADA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO, 1., 2005, Anápolis, **Anais...**Anápolis: UEG, CD-ROM, 2005.

VALLILO, M. I.; LAMARDO, L. C. A.; GABERLOTTI, M. L.; OLIVEIRA, E.; MORENO, P. R. H. Composição química dos frutos de *Campomanesia adamantium* (Cambessédès) O. Berg. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 4, n. 26, v. 4, p. 805-810, 2006.