

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 11 (2)

April 2018

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/1122018414>

Article link: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/414>



Fenologia e reprodução de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg (Myrtaceae)

Phenology and reproduction of *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg (Myrtaceae)

Araújo, E.F.L.¹ & Souza, E.R.B.²

¹Instituto Federal Goiano, Câmpus Urutaí, Urutaí

²Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

Author for correspondence: erica.leao@ifgoiano.edu.br

Resumo. O gênero *Campomanesia* apresenta várias espécies com alta diversidade de utilizações. *C. adamantium* é uma destas espécies com alto potencial econômico devido às variadas possibilidades de utilizações de frutos e outras partes da planta. Como a maioria das espécies nativas do Bioma Cerrado, há carência de informações agrônomicas que viabilizem o início dos cultivos comerciais, neste sentido as informações sobre aspectos fenológicos das plantas e sobre propagação desta espécie devem ser priorizadas. Os relatos existentes sobre espécies do gênero *Campomanesia* nos permite relacionar o período reprodutivo com as altas temperaturas e início das chuvas, porém não foi possível encontrar dados na literatura acerca de *C. adamantium*. Para as espécies deste gênero a forma mais usual de propagação é via sementes, sendo assim importante a determinação do período em que os embriões encontram-se mais aptos para gerar uma plântula, ou seja, momento de maturidade fisiológica. A correlação da maturidade fisiológica das sementes com aspectos dos frutos são formas mais práticas e simples de orientar a coleta de sementes. Para esta espécie existem relatos da correlação com os sólidos solúveis totais. Para outras espécies do gênero, como *C. xanthocarpa*, é possível correlacionar a maturidade das sementes com a coloração do epicarpo. As avaliações existentes sobre a utilização das sementes na propagação de *C. adamantium* relatam reduzidas taxas de germinação, desenvolvimento insatisfatório das plantas em campo além da sensibilidade das sementes a secagem e ao armazenamento, características das sementes recalcitrantes. Na literatura existem dados de manutenção da viabilidade das sementes de *C. adamantium* até níveis de teor de água próximos de 15% porém com alta sensibilidade ao armazenamento. Características biométricas de frutos e sementes também são importantes na busca por material de propagação de elevada qualidade, além de fornecer informações importantes sobre a variabilidade genética das populações e identificação de espécies do mesmo gênero. Apenas a obtenção de sementes de elevada qualidade fisiológica não é garantir para o sucesso da emergência das plântulas, as condições do meio durante o processo de germinação são determinantes para o comportamento de sementes e plântulas. Dentre estas condições externas, a temperatura e o substrato merecem destaque, existem temperaturas e substratos ideais para o bom desempenho do processo de germinação das espécies vegetais. A temperatura afeta velocidade, percentagem e a uniformidade da germinação enquanto que o substrato é o suporte físico no qual a semente é colocada e tem a importante função de manter as condições adequadas para a germinação. Para *C. adamantium* já foi relatada a maior porcentagem de germinação em temperaturas relativamente elevadas, 25 °C, com carência de dados acerca dos substratos promissores. Este material reuniu informações importantes sobre fenologia e a propagação sexuada de espécies da família Myrtaceae com enfoque para a gabioba.

Palavras-chave: gabioba, fenofases, propagação sexuada, sementes.

Abstract. The *Campomanesia* genus has several species with high diversity of uses. *C. adamantium* is one such species with high economic potential due to the varied potential uses of fruits and other plant parts. Like most native Cerrado species, there is a lack of agronomic information that will enable the start of commercial crops, in this regard the information on growth and development of plants and propagation of this species should be prioritized. Now, the information we have of the *Campomanesia* genus allows us to relate the reproductive period with high temperatures and the beginning of rains, but could not find data in the literature about *C. adamantium*. For most species in this genus, the usual way propagation is via seeds is, therefore important to determine the period during which the embryos are more apt to produce a good seedling, period known how physiological maturity. The correlation of physiological maturity of seeds with fruits aspects are more practical and simple ways to guide the collection of seeds. For this species are

correlated with the total soluble solids. For other species of the genus, as *C. xanthocarpa* is possible to correlate the maturity of seeds with the color of the epicarp. Existing assessments on the use of seeds in the spread of *C. adamantium* reporting low germination rates, unsatisfactory development of plants in the field beyond the sensitivity of drying and storage, characteristics of recalcitrant seeds. In literature data showed maintaining the viability of *C. adamantium* when seed water content is levels approaching 15% but with high sensitivity to storage. Biometrical characteristics of fruits and seeds are also important in the search for high-quality propagation material, in addition to providing important information about the genetic variability of populations and identification of species of the same genus. Just the high physiological quality of seeds is not guarantee for the success on seedling emergence, the environmental conditions during the germination process are essential to the seed and seedling behavior. Among these external conditions, temperature and substrate are worth mentioning, there are optimal temperatures and substrates for the performance of the germination process of plant species. Temperature affects speed, rate and uniformity of germination while the substrate is the physical medium in which the seed is inserted and has the important function of maintaining the proper conditions for germination. For *C. adamantium* has been reported the highest percentage of germination at relatively high temperatures, 25 ° C, with a lack of data on promising substrates. This material gathered important information about phenology and sexual propagation of Myrtaceae family species, specially to gabioba.

Keywords: gabioba, phenophases, sexual propagation, seeds.

Contextualização e análise

Trabalhos envolvendo espécies vegetais do Cerrado brasileiro determinaram como sendo mais representativas neste Bioma, as seguintes famílias: Myrtaceae, Fabaceae, Apocynaceae, Malpighiaceae e Melastomataceae (Martins, 2005).

A família Myrtaceae apresenta extrema importância no reino vegetal pois compreende cerca de 150 gêneros e aproximadamente 3.600 espécies. Pertencente a ordem Myrtales (Myrtales), Myrtaceae é a segunda maior família da ordem, em primeiro lugar está a família Melastomataceae que possui cerca de 200 gêneros e 4.000 espécies (Cronquist, 1981). As espécies da família Myrtaceae ocorrem em todo o mundo, havendo no entanto, dois centros de dispersão principais, as Américas, especialmente a América Tropical, e no sul da Austrália onde o clima é temperado (Barroso, 1991; Cronquist, 1981).

Em Myrtaceae era tradicionalmente realizada a divisão em duas grandes subfamílias, a Myrtoideae, considerada aquela com ampla dispersão pelo mundo todo mas seu principal centro de dispersão na América Tropical e Leptospermoideae, que também apresenta boa distribuição pelo mundo porém com melhor desenvolvimento nas regiões temperadas da Oceania, como na Austrália. Com base nesta classificação, os principais gêneros da subfamília Myrtoideae são *Eugenia*, com aproximadamente 600 espécies, *Myrcia*, com cerca de 300 espécies *Syzygium* com 200 e *Psidium* com aproximadamente 100 espécies. Para a subfamília Leptospermoideae os gêneros *Eucalyptus* e *Malaleuca* são os principais, com aproximadamente 500 e 100 espécies respectivamente (Cronquist, 1981).

Porém, Wilson (2001, 2005) após a realização de estudos filogenéticos, mostrou que as características utilizadas para distinção destas duas subfamílias não são consistentes. Atualmente existe uma reorganização proposta para a família Myrtaceae, com duas novas subfamílias, Psiloxylloideae e Myrtoideae. A primeira subfamília, é definida principalmente pela presença de flores unissexuadas, óvulos com saco embrionário

bispórico e número cromossômico básico $x=12$, e compreende dois gêneros africanos, *Psiloxylon* e *Heteropyxis*, enquanto Myrtoideae, definida por flores bissexuadas, óvulos com saco embrionário monospórico e número cromossômico básico $x=11$, compreende todos os demais gêneros (Wilson, 2005).

Assim, os representantes mais conhecidos no Brasil dentro da família Myrtaceae estão compreendidos dentro de Myrtoideae. Exemplos da família Myrtaceae comumente encontrados na flora brasileira são goiaba e araçá (*Psidium*), jabuticaba (*Myrciaria*), pitanga, uvaia e cagaita (*Eugenia*), gabioba e cambuci (*Campomanesia*).

O gênero *Campomanesia* apresenta 36 espécies conhecidas, sendo 31 delas na flora brasileira (Govaerts et al. 2008). As plantas deste gênero são árvores e arbustos, distribuídos do nordeste da Argentina até Trinidad, e da costa do Brasil até os Andes no Peru, Equador e Colômbia. As principais características para reconhecimento do gênero são o ovário 4–18–locular, com vários óvulos por lóculo, o não desenvolvimento de óvulos, ou de apenas um, ou raramente dois em cada lóculo, e as paredes dos lóculos glandulares nos frutos maduros, servindo como um falso envoltório das sementes, que apresentam testa membranácea. (Landrum 1982; Landrum & Kawasaki 1997).

Campomanesia adamantium, também conhecida como “gabioba”, “guabioba”, “guavira” ou “gabioba-do-mato” ou ainda “guarioba”, é uma das espécies deste gênero. Esta planta é considerada como um arbusto, que pode atingir até dois metros de altura, e que apresenta folhas simples, opostas, com cerca de quatro centímetros de comprimento e dois centímetros de largura. A gabiobeira é uma planta caducifólia, ou seja, perde suas folhas na estação mais seca. As flores são brancas, solitárias e podem ser axilares ou terminais, sendo que seu florescimento ocorre principalmente entre os meses de agosto e novembro, apresentando pico no mês de setembro. Os frutos podem ser colhidos dois meses após a antese (Almeida et al., 1998; Donadio et al., 2004; Durigan et al., 2004; Lorenzi, 1992). (Figura 1).



Figura 1. Exsicata de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg.
Fonte: Arizona State University Vascular Plant Herbarium, 1990.

De acordo com Donadio et al (2004) as flores das plantas do gênero *Campomanesia* são semelhantes às da goiabeira, com variações. De maneira geral as flores são simples, brancas, podem ser axilares ou laterais e apresentam numerosos estames amarelados. A floração neste gênero ocorre por curto tempo e não produz néctar, sendo que a liberação do pólen ocorre no início da manhã.

O principal agente polinizador são as abelhas, porém é frequente a visitação das flores por outros insetos, o que pode facilitar a formação dos frutos nesta espécie (Almeida, et al, 2000). Os frutos amadurecem de novembro a dezembro e são intensamente predados por pássaros e mamíferos (Durigan et al., 2004; Lorenzi, 1992). Os frutos são frequentemente atacados pela mosca-das-frutas, principalmente do gênero *Anastrepha*. Em estudos

realizados por Felipe et al. (2002) foi possível concluir que os frutos desta espécie apresentam potencial para criação e multiplicação de inimigos naturais das moscas-das-frutas.

A espécie *C. adamantium* apresenta distribuição natural em diversas regiões do Brasil como nos estados de São Paulo, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal, Bahia, Minas Gerais, Santa Catarina, chegando às regiões adjacentes do Paraná e outros países como a Argentina e o Paraguai (Legrand & Klein, 1977; Landrum, 1986)

As plantas de gabioba apresentam grande diversidade de usos, consequentemente apresentam alto potencial econômico. As plantas são rústicas e tolerantes à inundação, sendo importantes para programas de recomposição de mata ciliar (Durigan & Nogueira, 1990). Como a

planta é melífera ela é importante para a formação dos pastos apícolas.

Os frutos são consumidos *in natura* ou na forma de doces, sorvetes e refrescos, podendo ser excelentes fontes de elementos minerais e fonte energética. Em estudo realizado por Vallilo et al. (2006) foram destacados os principais constituintes minerais encontrados nestes frutos, sendo K (1304 mg kg⁻¹), Ca, P e Mg na concentração variando entre 165 e 175 mg kg⁻¹ e, como micro elementos, o Fe (11,3 mg kg⁻¹) e o Al (15,9 mg kg⁻¹). No mesmo estudo observou-se que o valor energético dos frutos de gabiropa está intimamente relacionado com os carboidratos totais (11,6%).

Gabiropa pode também ser utilizada na indústria de destilados alcoólicos pois apresenta características como elevada acidez, presença de ácido ascórbico (vitamina C), minerais, fibras alimentares e hidrocarbonetos monoterpênicos, estes estão presentes em maior quantidade no óleo volátil dos frutos, e que proporciona o aroma cítrico (Sangalli et al., 2002; Vallilo et al., 2006).

Em estudos realizados por Coutinho et al. (2008), foi possível observar a elevada concentração de compostos fenólicos, estes têm papel importante na estabilização e oxidação dos lipídios, sendo assim relacionados diretamente com a atividade antioxidante.

As folhas e frutos da *C. adamantium* possuem ainda propriedades medicinais como o efeito anti-inflamatório, antidiarreico e antisséptico das vias urinárias. As folhas são utilizadas também no tratamento da gripe e os frutos atuam sobre a recomposição da flora intestinal (Lorenzi et al., 2006). A infusão das folhas tem efeito anti-reumático e na diminuição do colesterol do sangue (Biavatti et al., 2004) e as raízes podem ser utilizadas para tratamento do diabetes (Coutinho et al., 2008).

Atualmente a utilização de *C. adamantium* limita-se a atividade extrativista, principalmente realizada pela população tradicional da região do Bioma Cerrado. Semelhante a maioria dos frutos nativos deste Bioma, o início dos cultivos comerciais depende do volume de informações técnicas e científicas acerca da propagação, manejo das plantas, colheita, conservação dos produtos e comercialização. Dentro deste contexto, os estudos visando esclarecer os aspectos relacionados a propagação das espécies serão a base para possibilitar a multiplicação em escala.

O conhecimento da fenologia das espécies do Cerrado é primordial para o estabelecimento de critérios científicos que permitam o aproveitamento dos potenciais de uso destas espécies, principalmente quando se trata de utilização na fruticultura (Araújo et al., 1987). Os dados sobre o florescimento, a frutificação e maturação de sementes podem orientar a coleta de frutos e sementes.

Bianco & Pitelli (1986) estudando a fenologia de espécies frutíferas nativas do Cerrado

como, a mangaba (*Hancornia speciosa* Gornes), o pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), o marolo (*Annona crassiflora* Mart.) e o araticum (*Annona coriacea* Mait.) observaram que o período de florescimento e frutificação estão diretamente relacionados com as condições edafoclimáticas da região, e que apenas *Hancornia speciosa* não coincide o período do florescimento com início da estação chuvosa.

Para *Eugenia dysenterica* a frutificação e maturação dos frutos é relativamente rápida, ocorre entre 30 e 40 dias após a antese e coincide com o período de chuvas, sendo o pico de produção de frutos ocorrendo em outubro (Camilo et al., 2013; Souza et al., 2008).

Quanto às espécies do gênero *Campomanesia*, foi observada a maior atividade reprodutiva de *Campomanesia xanthocarpa* de março a junho no município de Paranavaí, Paraná, neste local este período apresenta temperaturas mais elevadas (Amorim et al., 2010). Scanferla et al. (2014) estudando *C. pubescens* no Cerrado do Mato Grosso do Sul, relataram a assincronia de floração na população, antese diurna e com viabilidade do estigma de apenas um dia.

Para *C. phae* foi observado que as flores duram dois dias, são hermafroditas e apresentam apenas o pólen como recurso disponível para os visitantes florais. A abertura das flores é noturna e apresentam sistema reprodutivo autoincompatível (Cordeiro, 2015). Já a espécie *C. pubescens* é autocompatível (Donadio et al. 2004).

Estudos sobre a fenologia de plantas de *C. adamantium* ainda são escassos. A existências de informações sobre o período de intensa folhagem, queda das folhas, florescimento, frutificação e maturação das sementes, e ainda a relação destas fases com temperatura e pluviosidade, são a base para orientar projetos de implantação de áreas com frutíferas nativas do Cerrado.

Para as espécies do gênero *Campomanesia* a forma de propagação mais comum e usual é por sementes, alguns estudos foram feitos no sentido de caracterizar a germinação e o crescimento inicial das plantas, porém os resultados demonstram baixas taxas de germinação, sensibilidade das sementes a secagem e ao armazenamento e desenvolvimento lento das plantas em campo (Donadio et al., 2004, Melchior et al., 2006, Dresch et al., 2012).

O sucesso na utilização de sementes para propagar uma espécie vegetal depende da ocorrência de germinação rápida e uniforme, seguido por desenvolvimento satisfatório das plântulas em campo, pois quanto mais tempo a plântula permanecer nos estádios iniciais de desenvolvimento, mais vulnerável estará às condições adversas do meio.

Um aspecto importante quando se trata da propagação de espécies vegetais por sementes é o momento de coleta dos frutos. Em espécies

frutíferas, o aparecimento contínuo de flores durante alguns meses possibilita a presença de frutos e sementes em diferentes estádios de maturação na mesma planta. Este fato pode dificultar a determinação da melhor época de colheita de frutos objetivando a produção de sementes de elevada qualidade.

De acordo com Marcos Filho (2005), no momento em que as sementes atingem a maturidade fisiológica, estas apresentam o máximo acúmulo de matéria seca, ou seja, o máximo acúmulo de reserva para completar as tarefas do processo germinativo. A manutenção destes elevados níveis de massa de matéria seca depende da influência do ambiente, uma vez que as condições desfavoráveis podem acelerar o processo respiratório e conseqüentemente a oxidação das substâncias de reserva.

A precisa identificação do ponto de maturidade fisiológica das sementes torna-se ainda mais relevante devido às características de qualidade fisiológica das sementes neste momento. Marcos Filho (2005) ressalta que, o vigor e a capacidade da semente germinar, atinge seu nível máximo em época próxima à paralisação da transferência de matéria seca da planta-mãe para a semente.

Para *Eugenia uniflora* foi observado que a época adequada para coleta das sementes ocorre entre 50 e 60 dias após a antese. Neste momento as sementes apresentaram os maiores valores de germinação. A maturação fisiológica das sementes desta espécie ocorre quando o a altura, diâmetro e peso de frutos e sementes atingem o máximo e, teor de água e massa seca das sementes tendem a estabilização (Avila et al., 2009).

Nos trabalhos realizados por Oro et al. (2012), concluiu-se que é possível utilizar a coloração do epicarpo para determinação da maturidade fisiológica de sementes de *Eugenia pyriformis* e *E. involucrata*. Os autores sugerem a coleta das sementes de *E. pyriformis* quando seus frutos apresentarem coloração entre verde/amarelo e amarelo/laranja enquanto que a coleta de sementes de *E. involucrata* é sugerida no momento em que a coloração dos frutos for vermelho claro.

A espécie *C. adamantium*, em trabalho realizado por Melchior et al. (2006), apresentou a existência de correlação dos sólidos solúveis totais dos frutos, medidos em ° Brix da polpa triturada, com a qualidade fisiológica das sementes. Obteve-se até 95% de germinação quando a polpa apresentou no mínimo 15,75 °Brix. Outra correlação já mencionada na literatura é para a coloração do epicarpo com a maturidade fisiológica das sementes de *C. xanthocarpa*, Herzog et al. (2012) observaram que a coloração amarelo-laranja ou amarelo intenso do epicarpo dos frutos é indicativo de maturidade fisiológica das sementes.

Além de estudos relacionados a maturidade das sementes, a caracterização biométrica de frutos e sementes pode fornecer informações importantes

sobre a variabilidade genética dentro de populações, informações para padronização de testes em laboratórios e também para identificação das condições de armazenamento de sementes, além de ter grande utilidade na identificação e diferenciação de espécies do mesmo gênero (Ferronato et al., 2000; Cruz et al., 2001, Carvalho et al., 2003; Matheus & Lopes, 2007).

Rebouças et al. (2008) avaliando frutos de goiaba-da-costa-rica (*Psidium friedrichsthalianum*) apresentaram que estes têm formato globoso, levemente achatado nos pólos e em média 73 sementes por fruto, sendo que este elevado número representa uma característica facilitadora à propagação e produção de mudas desta espécie.

Para a pitangueira-do-cerrado (*Eugenia calycina*) foram observadas grandes amplitudes na morfometria dos frutos e das sementes da espécie, mesmo dentro do mesmo estádio de maturação (Borges et al., 2010). Nos trabalhos de Herzog et al. (2012) os frutos da espécie *Campomanesia xanthocarpa* foram descritos como baga globosa, indeiscente com até 10 sementes. Além disso a massa fresca, o comprimento e o diâmetro dos frutos desta espécie não sofrem alterações significativas em função do processo de maturação, já as sementes mostraram aumento da massa seca e redução do teor de água.

Pellosso (2011) avaliando a biometria de frutos de dez populações de *C. adamantium* em uma área de Cerrado Sentido Restrito, de Dourados, MS, observou que as populações apresentavam frutos com alta variabilidade fenotípica, que pode estar relacionada com as variações ambientais nas regiões de ocorrência.

O tamanho de frutos e sementes também podem apresentar relação com a capacidade de rápida e uniforme germinação. De acordo com Dresch et al. (2013) as sementes de *C. adamantium* provenientes de frutos pequenos apresentam maior percentual de germinação e velocidade de germinação, por outro lado, as sementes provenientes de frutos maiores, proporcionam a formação de plântulas com maior acúmulo de biomassa.

A perda de água das sementes de gabioba após a coleta e o armazenamento a baixas temperaturas afetam a germinação, formando plântulas anormais pela redução do desenvolvimento da raiz primária e da parte aérea. Os efeitos danosos em plântulas anormais de *C. adamantium* podem estar relacionados com o aparecimento de compostos fenólicos em baixos níveis de teor de água ou após o armazenamento das sementes (Dresch et al., 2015b). Em trabalho realizado por Dresch et al. (2014), concluiu-se que as sementes desta espécie toleram redução no teor de água até 15,3% porém não toleram o armazenamento (Dresch et al., 2014). Estes dados confirmam o comportamento recalcitrante destas sementes, anteriormente relatado por Melchior et al. (2006).

Sementes recalcitrantes são aquelas sensíveis a perda de água após a maturidade fisiológica, são também sensíveis a ação de temperaturas relativamente baixas durante o armazenamento. Estas sementes normalmente apresentam longevidade inferior às sementes das espécies de comportamento ortodoxo (Marcos Filho, 2005). Tolerar a dessecação tem relação com a manutenção da integridade das membranas celulares, quando as sementes são sensíveis, elas não apresentam habilidade de manter estruturadas as membranas quando o teor de água decresce abaixo dos níveis considerados críticos (Sun et al., 1994). Considera-se como teor de água mínimo, aquele no qual o tecido pode ser desidratado sem que haja perda da viabilidade (Marcos Filho, 2005).

Em vários estudos foi possível relatar o comportamento recalcitrantes de espécies da família Myrtaceae, como *Calyptanthes lucida* e *Eugenia handroana* (Carvalho et al., 2006), *Eugenia brasiliensis* (Andrade, 1995), *Eugenia dysenterica* (Andrade et al., 1997), *Eugenia pyriformis* (Andrade & Ferreira, 2000), *Myrciaria dubia* (Gentil & Ferreira, 2000; Ferreira & Gentil, 2003). Pode-se observar que existe uma tendência de que as espécies desta família apresentem comportamento recalcitrante, porém a família também apresenta representantes com comportamento ortodoxo, como as espécies do gênero *Eucalyptus*. De acordo com Silva et al. (2011), outra espécie da família que apresentam comportamento ortodoxo é *Psidium cattleianum*, com possibilidade de ser armazenada por período superior a 1.000 dias.

As sementes de *Eugenia pyriformis* apresentam decréscimo de emergência de plântulas quando o teor de água foi reduzido a níveis inferiores a 20% e a capacidade de germinação foi anulada quando as sementes apresentam níveis de teor de água inferiores a 14% (Andrade & Ferreira, 2000).

Em trabalho com *C. adamantium*, avaliando a desidratação rápida e lenta, observou-se a tolerância até 21% de teor de água quando foi utilizada a sílica gel no processo de secagem e até 17% quando a desidratação ocorreu naturalmente em condições de laboratório. Porém observou-se comprometimento da qualidade fisiológica das sementes nestes baixos níveis de teor de água (Dresch et al., 2015a).

De acordo com o trabalho de Dresch et al., (2012) as sementes recém-processadas de *C. adamantium* apresentam maior germinação e vigor em relação às sementes secas e armazenadas.

Avaliando a viabilidade das sementes armazenadas por até 21 dias em embalagens de vidro, papel de alumínio, plástico e no interior do fruto, nas temperaturas de 5, 10 e 15 °C, Scalón et al. (2013) observaram que elas podem ser armazenadas pelo período máximo avaliado, nas três temperaturas testadas, sem prejuízo para a qualidade fisiológica. Além disso, os autores concluíram que as sementes podem permanecer no

interior dos frutos e manterão a viabilidade. Melchior et al. (2006) obtiveram resultados positivos de viabilidade armazenando as sementes em frasco de vidro fechado por até 30 dias.

Além da qualidade inicial da semente, vários fatores podem afetar a capacidade da semente de dar origem a uma plântula normal. Dentre estes fatores, pode-se destacar a temperatura e o substrato como agentes diretos no processo de absorção de água e consequentemente da promoção do crescimento da plântula.

Para cada espécie vegetal, geralmente há recomendação de determinada temperatura e substrato para a germinação, contudo muitas espécies apresentam bons resultados em mais de uma temperatura e substrato (Bewley & Black, 1994). O substrato durante o processo de germinação é o suporte físico no qual a semente é colocada e tem a importante função de manter as condições adequadas para a retomada do crescimento do embrião, rompimento do tegumento e o desenvolvimento das plântulas. Dessa maneira, escolher o tipo de substrato ideal tem relação com as exigências da semente em relação ao seu tamanho e forma, apresentando assim grande variação entre as espécies (Brasil, 2009).

A temperatura do ambiente é outro fator de influência no processo germinativo das sementes, afetando velocidade, percentagem e a uniformidade da germinação. A temperatura ótima é aquela que possibilita a máxima germinação no menor período de tempo (Marcos Filho, 2005).

No trabalho de Santos et al. (2004) foi relatada a fotoblastia positiva para as espécies *Acca sellowiana*, *Campomanesia guazumifolia*, *Myrcianthes pungens*, *Psidium cattleianum*, com altos índices germinativos entre 15 e 30°C.

No estudo de Dresch et al. (2012), avaliando as temperaturas alternadas de 20-30°C e constantes de 25 ° e 35 °C e o efeito do umedecimento do substrato papel com água destilada equivalente a 1,5 e 2,5 vezes a massa do papel seco, concluíram que as sementes de *C. adamantium* devem ser semeadas água na quantidade de 2,5 vezes o peso do papel seco e a temperatura deve ser de 25 °C constante. Ainda neste trabalho, foi observado que o baixo umedecimento do substrato, ou seja, o uso de umidade de 1,5 vezes a massa do papel seco proporcionou a formação de plântulas anormais, apresentando principalmente retorcimento do hipocótilo com detalhes de necrose dos tecidos.

Resultados semelhantes foram obtidos por Herzog et al. (2012) que obtiveram a maior e mais rápida germinação de *C. xanthocarpa* utilizando a temperatura de 25 °C constante. Estes autores estudaram o efeito dos substratos areia e papel e obtiveram os melhores resultados com as sementes semeadas entre papel e com ausência de fotoperíodo. Já para sementes de *C. pubescens* a semeadura sobre papel, no escuro e a 30 °C

possibilita uma melhor expressão do vigor (Dousseau et al., 2010).

Conhecer as condições do meio que interferem na germinação é importante uma vez que fornece informações para a produção de mudas ou para a realização de testes de aferição da qualidade fisiológica das sementes.

Considerações Finais

A realidade rural atual do Brasil é a constante abertura de áreas para utilização como pastagens ou para o cultivo de grãos, com prejuízos para o ecossistema principalmente no que se refere a redução da diversidade. Plantar espécies frutíferas é uma boa alternativa de diversificação da produção rural, além da rentabilidade gerada, contribui para melhoria das condições físicas e químicas do solo. Neste sentido as espécies nativas são fortemente recomendadas, pois apresentam alto potencial de retorno com baixo investimento.

Quando o assunto são as nativas do Cerrado podemos encontrar várias espécies com possibilidade de uso na indústria farmacêutica, de bebidas e alimentícia. *Campomanesia adamantium* é uma destas espécies com diversos usos, porém a escassez de dados sobre técnicas de multiplicação e cultivo restringem a utilização apenas às áreas nativas.

Observando as raras informações sobre esta espécie, o presente trabalho teve como objetivo compilar os dados da literatura que possam auxiliar pesquisadores e produtores pioneiros orientando os trabalhos com gabioba.

As informações sobre as fenofases da gabiobeira são imprescindíveis já no momento do planejamento do empreendimento, uma vez que determinarão a época de coleta e comercialização do produto final.

A propagação sexuada das espécies vegetais apresenta uma série de vantagens evolutivas a estes seres, uma vez que proporcionam variabilidade genética e possibilitam a manutenção da vida embrionária em condições que seriam deletérias para manutenção da viabilidade de outros propágulos. Porém as sementes de cada espécie apresentam características peculiares, estas foram discutidas neste artigo com o objetivo de agrupar informações e impulsionar as pesquisas sobre o assunto.

Ainda são necessários muitos esforços da pesquisa e extensão para assegurarmos a riqueza do segundo maior Bioma brasileiro, o Cerrado.

Referências

ALMEIDA, M.J.O.F., NAVES, R.V., XIMENES, P.A. Influência das abelhas (*Apis mellifera*) na polinização da Gabioba (*Campomanesia* spp.). Pesquisa Agropecuária Tropical, 30: 25-28, 2000.

ALMEIDA, S.P., PROENÇA, E.B., SANO, S.M., RIBEIRO, J.F. Cerrado: espécies vegetais úteis. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC. 464 p. 1998.

AMORIM, J.S., AMORIM, J.S., CERQUEIRA-SILVA, C.B.M., ROMAGNOLO, M.B. Fenologia das espécies *Campomanesia xanthocarpa* O.Berg e *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) no bosque municipal de Paranavaí, Paraná. Revista Eletrônica de Biologia, 3: 84-98, 2010.

ANDRADE, A.C.S. Aspectos fisiológicos em sementes recalcitrantes de grumixama (*Eugenia brasiliensis* Lam.). Informativo ABRATES, 5: 173, 1995.

ANDRADE, A.C.S., CUNHA, R., REIS, R.B., ALMEIDA, K.J. Conservação de sementes de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) - Myrtaceae. Informativo ABRATES, 7: 205, 1997.

ANDRADE, R.N.B., FERREIRA, A.G. Germinação e armazenamento de sementes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Camb.) – Myrtaceae. Revista Brasileira de Sementes, 22: 118-125, 2000.

ARAÚJO, G.M., FRANCISCON, C.H., NUNES, J.G. Fenologia de nove espécies arbóreas de um cerrado no município de Uberlândia-MG. Revista do Centro de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia, 3:317, 1987.

ARIZONA STATE UNIVERSITY VASCULAR PLANT HERBARIUM. *Campomanesia adamantium* (Camb.) Berg. 1990. <http://swbiodiversity.org/seinet/collections/individual/index.php?occid=758252>.

AVILA, A.L., ARGENTA, M.S., MUNIZ, M.F.B., POLETO, I., BLUME, E. Maturação fisiológica e coleta de sementes de *Eugenia uniflora* L. (pitanga), Santa Maria, RS. Ciência Florestal, 19: 61-68, 2009.

BARROSO, G.M. Sistemática de angiospermas do Brasil. Viçosa: Imprensa da Universidade Federal de Viçosa, 2: 15-70, 1991.

BEWLEY, J. D., BLACK, M. Seeds: physiology of development and germination. 2. ed. New York: Plenum Press, 445 p. 1994.

BIANCO, S., PITELLI, R.A. Fenologia de quatro espécies de frutíferas nativas dos cerrados de Selvíria, MS. Pesquisa agropecuária brasileira, 21: 1229-1232, 1986.

BIAVATTI, M.W., FARIAS, C., CURTIUS, F., BRASIL, L.M., HORT, L., SCHUSTER, L., LEITE, S.N., PRADO, S.R.T. Preliminary studies on *Campomanesia xanthocarpa* (Berg.) and *Cuphea carthagenensis* (Jacq.) J.F. Macbr. aqueous extract:

- weight control and biochemical parameters. *Journal of Ethnopharmacology*, 93: 385-389, 2004.
- BORGES, K.C.F., SANTANA, D.G., MELO, B., SANTOS, C.M. Rendimento de polpa e morfometria de frutos e sementes de pitangueira-do-cerrado. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 32: 471-478, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Secretaria de Defesa Agropecuária, Mapa/ACS, 399p. 2009.
- CAMILO, Y.M.V., SOUZA, E.R.R., VERA, R., NAVES, R.V. Fenologia, produção e precocidade de plantas de *Eugenia dysenterica* visando melhoramento genético. *Revista de Ciências Agrárias*, 36: 192-198, 2013.
- CARVALHO, L.R., SILVA, E.A.A., DAVIDE, A.C. Classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, 28: 15-25, 2006.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 588p. 2000.
- CORDEIRO, G. D. Fenologia reprodutiva, polinização e voláteis florais do Cambuci (*Campomanesia phae* (O Berg) Landrum 1984 – Myrtaceae). 89f. (Tese de Doutorado) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil, 2015.
- COUTINHO I.D., COELHO R.G., KATAOKA V.M.F., HONDA N.K., SILVA J.R.M., VILEGAS W., CARDOSO C.A.L. Determination of phenolic compounds and evaluation of antioxidant capacity of *Campomanesia adamantium* leaves. *Eclética Química*, 33: 53-60, 2008.
- CRONQUIST, A. Na integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, New York, 1262p. 1981.
- CRUZ, E.D., MARTINS, F.O., CARVALHO, J.E.U. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae - Caesalpinioideae). *Revista Brasileira de Botânica*, 24: 161-165, 2001.
- DONADIO, L.C., MÔRO, F.V., SERVIDONE, A.A. Frutas Brasileiras. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, 248p. 2004.
- DOUSSEAU, S., ALVARENGAI, A.A., GUIMARÃES, R.M., LARA, T.S., CUSTÓDIO, T.N., CHAVES, I.S. Ecofisiologia da germinação de sementes de *Campomanesia pubescens*. *Ciência Rural*.
- <http://submission.scielo.br/index.php/cr/article/viewFile/44979/4863>.
- DRESCH, D.M., MASETTO, T.E., SCALON, S.P.Q. *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg seed desiccation: influence on vigor and nucleic acids. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 87: 2217-2228, 2015a.
- DRESCH, D.M., SCALON, S.P.Q., MASETTO, T.E., MUSSURY, R.M. Storage of *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg seeds: influence of water content and environmental temperature. *American Journal of Plant Science*, 5: 2555-2565, 2014.
- DRESCH, D.M., SCALON, S.P.Q., MASETTO, T.E., VIEIRA, M.C. Germinação de sementes de *Campomanesia adamantium* (Camb.) O. Berg em diferentes temperaturas e umidades do substrato. *Scientia Forestalis*, 40: 223-229, 2012.
- DRESCH, D.M., SCALON, S.P.Q., MASETTO T.E., VIEIRA, M.C. Germinação e vigor de sementes de gabioba em função do tamanho do fruto e semente. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 43: 262-271, 2013.
- DRESCH, D.M., SCALON, S.P.Q., MUSSURY, R.M., MASETTO, T.E. Do desiccation and storage of *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg (Myrtaceae) seeds affect the formation and survival of seedlings? *African Journal of Agricultural Research*, 10: 3216-3224, 2015b.
- DURIGAN, G., AITELLO, J.B., FRANCO, G.A.D.C., SIQUEIRA, M.F. Plantas do cerrado paulista: imagens de uma paisagem ameaçada. São Paulo: Páginas & Letras, 475 p. 2004.
- DURIGAN, G., NOGUEIRA, J. C. B. Recomposição de matas ciliares: orientações básicas. São Paulo: IF. (Série Registros, n. 4). 1990.
- FELIPE, A.F.C.L., VELOSO, V.R.S., NAVES, R.V., FERREIRA, G.A. Ocorrência de mosca-das-frutas (Diptera, Tephritoidea) em gabioba, *Campomanesia cambessedeanae* Berg. (Myrtaceae) nos Cerrados do estado de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém, PA. Anais... Belém: SBF, p. 17. 2002.
- FERREIRA, S.A.N., GENTIL, D.F.O. Armazenamento de sementes de camu-camu (*Myrciaria dubia*) com diferentes graus de umidade e temperaturas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, 25: 440-442. 2003.
- FERRONATO, A., GIGMART, S., CAMARGO, I.P. Caracterização das sementes e comparação de métodos para determinar o teor de água e, sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgiloides*

- H.B.K- Papilionoideae) e pé-de-anta (*Cybistax antisyphilitica* Mart.- Bignoniaceae). Revista Brasileira de Sementes, 22: 206-214, 2000.
- GENTIL, D.F.O., FERREIRA, S.A.N. Tolerância à dessecação e viabilidade de sementes de camu-camu. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, 22: 264-267, 2000.
- GOVAERTS, R., SOBRAL, M., ASHTON, P., BARRIE, F., HOLST, B.K., LANDRUM, L.R., MATSUMOTO, K., MAZINE, F.F., NIC LUGHADHA, E., PROENÇA, C., SOARES-SILVA, L.H., WILSON P.G., LUCAS, E. World checklist of Myrtaceae. The board of trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. 455p. 2008.
- HERZOG, N.F.M., MALAVASI, M.M., MALAVASI, U.C. Morfometria dos frutos e germinação de sementes de *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg. Semina: Ciências Agrárias, 33: 1359-1366, 2012.
- LANDRUM, L. R. *Campomanesia, Pimenta, Blepharocalyx, Legrandia, Acca, Myrrhinium, and Luma* (Myrtaceae). New York: The New York Botanical Garden, 178 p. (Flora Neotropica. Monograph, 45). 1986.
- LANDRUM, L.R. The development of the fruits and seeds of *Campomanesia* (Myrtaceae). Brittonia, 34: 220-224. 1982.
- LANDRUM, L.R., KAWASAKI, M.L. The genera of myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identification keys. Brittonia, 49: 508-536. 1997.
- LEGRAND, C.D., KLEIN, R.M. Mirtáceas – Suplemento I; p. 1-34. In R. Reitz (ed.). Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1977.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 252 p. 1992.
- LORENZI, H., BACHER, L., LACERDA, M., SARTORI, S. Frutas brasileiras e exóticas cultivadas (de consumo in natura). São Paulo: Plantarum, 640p. 2006.
- MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: Fealq, 495 p. 2005.
- MARTINS, F. Q. Sistemas de polinização em fragmentos de Cerrado na região do Alto Taquari (GO, MS, MT). 90f. (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, Brasil, 2005.
- MATHEUS, M.T., LOPES, J.C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. Revista Brasileira de Sementes, 29: 08-17, 2007.
- 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, 28: 141-150, 2006.
- ORO, P., SCHULZ, D.G., VOLKWEIS, C.R., BANDEIRA, K.B., MALAVASI, U.C., MALAVASI, M.M. Maturação fisiológica de sementes de *Eugenia pyriformis* Cambess e *Eugenia involucrata* DC. Revista Biotemas, 25: 11-18, 2012.
- PELLOSO, I.A.O. Caracterização fenotípica de frutos e desenvolvimento inicial de plantas de *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg, em Mato Grosso do Sul. 62f. (Tese de Doutorado) – Universidade Federal de Grande Dourados, Dourados, Brasil, 2011.
- REBOUÇAS, E.R., GENTIL, D.F.O., FERREIRA, S.A.N. Caracterização física de frutos e sementes de goiaba-da-costa-rica, produzidos em Manaus, Amazonas. Revista Brasileira de Fruticultura, 30: 546-548, 2008.
- SANGALLI, A., VIEIRA, M.C., HEREDIA ZÁRATE, N.A. Levantamento e caracterização de plantas nativas com propriedades medicinais em fragmentos florestais e de cerrado de Dourados-MS, numa visão etnobotânica. Acta Horticulturae, 19: 173-184. 2002.
- SANTOS, C.M.R., FERREIRA, A.G., AQUILA, M.E.A. Características de frutos e germinação de sementes de seis espécies de Myrtaceae nativas do Rio Grande do Sul. Ciência Florestal, 14: 13-20, 2004.
- SCALON, S.P.Q., OSHIRO, A.M., MASETTO, T.E., DRESCH, D.M. Conservation of *Campomanesia adamantium* (CAMB.) O. Berg seeds in different packaging and at varied temperatures. Revista Brasileira de Fruticultura, 35: 262-269, 2013.
- SCANFERLA, A. F. L. S., ALVES-JÚNIOR, V. V., PEREIRA, Z. V. Avaliação do desenvolvimento fenológico de *Campomanesia pubescens* (DC.) O. Berg. (Myrtaceae) em área de Cerrado do Mato Grosso do Sul– Brasil, com vista à sua preservação e manejo sustentável. Cadernos de Agroecologia, 9: 1-12, 2014.
- SILVA, A., PEREZ, S.C.J.G.A., PAULA, R.C. Qualidade fisiológica de sementes de *Psidium cattleianum* Sabine acondicionadas e armazenadas em diferentes condições. Revista Brasileira de Sementes, 33: 197-206, 2011.

SOUZA, E.R.R., NAVES, R.V., BORGES, J.D., VERA, R., FERNANDES, E.P., SILVA, L.B., TRINDADE, M.G. Fenologia de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC.) no estado de Goiás. Revista Brasileira de Fruticultura, 30: 1009-1014, 2008.

SUN, W.Q., IRVING, C., LEOPOLD, A.C. The role of sugar, vitrification and membrane phase transitio in seed desiccation tolerance. Physiologia Plantarum, 90: 625-628, 1994.

VALLILO, M.I., LAMARDO L.C.A., GABERLOTTI, M.L., OLIVEIRA, E., MORENO, P.R.H. Chemical composition of *Campomanesia adamantium* (Cambessédes) O.Berg' fruits. Ciência e Tecnologia de Alimentos, 4: 805-810. 2006.

WILSON, P.G., O'BRIEN, M.M., GADEK, P.A., QUINN, C.J. Myrtaceae revisited: A reassessment of infrafamilial groups. American Journal of Botany, 88: 2013-2025. 2001.

WILSON, P.G., O'BRIEN, M.M., HESLEWOOD, M.M., QUINN, C. J. Relationships within Myrtaceae sensu lato based on a matK phylogeny. Plant Systematics and Evolution, 251: 3-19. 2005.