

## Composição bioquímica e potencial de germinação de alfeneiro

## Biochemical composition and germination potential of glossy privet

### RESUMO

Alini da Silveira

[aliniasilveira22@gmail.com](mailto:aliniasilveira22@gmail.com)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

Marisa de Cacia Oliveira

[marisa\\_olive@yahoo.com.br](mailto:marisa_olive@yahoo.com.br)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil

O alfeneiro (*Ligustrum lucidum* W. T. Aiton) é uma espécie exótica invasora da floresta ombrófila mista, com capacidade de alteração dos ecossistemas naturais devido ao seu alto potencial de invasão. O objetivo foi identificar o potencial germinativo de sementes de alfeneiro, bem como a composição bioquímica dos frutos, com e sem armazenamento. Foram avaliados massa fresca e seca de frutos, número de sementes fruto<sup>-1</sup>, o potencial de germinação, concentração de proteínas e açúcares totais de frutos presentes na copa e suas sementes e de frutos que se desprenderam da copa da árvore e suas sementes. As análises foram realizadas logo após a coleta e após 45 dias de armazenamento em câmara fria. Sementes coletadas de frutos que se desprenderam da copa sem armazenamento apresentaram menor número de sementes viáveis. Sementes coletadas de frutos presentes na copa sem armazenamento apresentaram maior número de sementes viáveis. Não se observou diferença estatística na concentração de proteínas, entre frutos que se desprenderam da copa e frutos presentes na copa da árvore com e sem armazenamento. Frutos que se desprenderam da copa apresentaram maior concentração de açúcares totais em relação a frutos presentes na copa da árvore.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Ligustrum lucidum*. Germinação. Proteínas. Açúcares. Plantas exóticas.

**Recebido:** 19 ago. 2020.

**Aprovado:** 01 out. 2020.

**Direito autoral:** Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

### ABSTRACT

The glossy privet (*Ligustrum lucidum* W. T. Aiton) is an exotic invasive species of the mixed tropical rainforest, with the ability to alter natural ecosystems due to its high potential for invasion. The objective was to identify the germination potential of glossy privet seeds, as well as the biochemical composition of the fruits, with and without storage. Fresh and dry mass of fruits, number of fruit<sup>-1</sup> seeds, germination potential, concentration of proteins and total sugars of fruits present in the canopy and their seeds and of fruits that were detached from the treetop and their seeds were evaluated. The analyses were carried out soon after collection and after 45 days of cold storage. Seeds collected from fruits that were detached from the canopy without storage showed fewer viable seeds. Seeds collected from fruits present in the crown without storage presented higher number of viable seeds. No statistical difference in protein concentration was observed between fruit detached from the crown and fruit present in the tree crown with and without storage. Fruits detached from the canopy had a higher concentration of total sugars in relation to fruit present in the canopy.



**KEYWORDS:** *Ligustrum lucidum*. Germination. Proteins. Sugars. Exotic plants.

## INTRODUÇÃO

A distribuição de espécies no seu local de origem, através do tempo, é resultado do equilíbrio entre extinções e migrações. Contudo, há uma ocorrência definitiva de mudança desta distribuição nos últimos séculos, tendo como causa a humanidade, que retira do local de origem certa espécie e a insere fora do seu habitat. Estas podem ser retiradas por diversos motivos, como para estudos, para prolongar a vida da espécie, bem como para garantir a segurança alimentar e outras necessidades associadas as atividades humanas (MATTHEWS, 2005). Diante disso, surge o termo exótica ou introduzida, que como sugere o nome é qualquer espécie proveniente de uma região ou ambiente diferente do seu limite natural historicamente conhecido (SPETH; HOLDGATE; TOLBA, 1992). Com o estabelecimento e formação de populações bem-sucedidas, estas possuem o poder de avançar sobre ambientes naturais e alterados, tornando-se, assim, espécies exóticas invasoras que podem ameaçar a diversidade de habitats naturais ou seminaturais, devido a sua proliferação (MATTHEWS, 2005). O impacto causado por espécies exóticas invasoras pode ir muito além de ameaçar a biodiversidade do local, afetando, também, a genética das espécies nativas através da hibridação, polinização e dispersão, bem como mudar um ecossistema natural de forma a prejudicar o bem-estar do ser humano e animais ao redor (VILÁ *et al.*, 2011). Deve-se atentar e analisar como este impacto afeta um local e, também, se características específicas de uma espécie podem estar associadas a certo dano ou modificação de um ambiente (PYSEK *et al.*, 2012).

No Brasil, com a confirmação por diversos estudos do potencial de ameaça das espécies exóticas invasoras, o Ministério do Meio Ambiente se comprometeu em identificar e erradicar todas as exóticas invasoras, promovendo ações específicas, até o ano de 2020 (M.M.A, 2006). No Paraná, o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), através da Portaria 074 de 19 de abril de 2007, publicou uma lista oficial de espécies exóticas invasoras que ameaçam as formações vegetais do Estado e determinou formas para controle (I.A.P, 2007). Dentre as espécies listadas pelo IAP encontra-se o alfeneiro (*Ligustrum lucidum*), que pertence à família Oleaceae, gênero *Ligustrum* com cerca de 50 espécies originárias da Europa, Norte da África e Ásia (COUNCIL, 2003). Alfeneiro é descrito como arbusto ou árvore pequena, podendo atingir até 10 m de altura, perene e com folhas completamente glabras, ovaladas a elípticas, coriáceas, com a base variando de arredondada a obtusa, encurtada no pecíolo, com margens inteiriças, ápice agudo acuminado. Inflorescência tipo panícula, piramidal larga com 8-25 cm. Flores sésseis ou subsésseis. Cálice com 1,5-2 mm com quatro dentes pouco profundos. Corola branco esverdeada, tubo com 2-5 mm, anteras elipsoidais com 1-1,5 mm. Fruto tipo drupa, elipsoidal, em alguns casos oblíqua, preto azulada e prunosa quando madura, com sementes de 1-3 mm, endocarpo rígido, com diversos canais longitudinais, e podem possuir de 1-2 sementes por fruto. Na América do Sul, a floração se dá de dezembro a março e a frutificação de abril a novembro (JUANA, 2009).

O alfeneiro foi introduzido no Brasil entre as décadas de 1960 e 1970 e ficou conhecido popularmente como alfeneiro, alfeneiro do japão ou ligustro. Foi

utilizado na arborização urbana, que acabou sendo uma das principais formas de dispersão da espécie e conseqüente invasão em formações vegetais do País, comprometendo, principalmente, a floresta ombrófila mista e campos nativos (BAKES; IRGANG, 2004). O alfeneiro é utilizado comumente na medicina chinesa para tratar de problemas do fígado e rins, sendo diurético, laxativo e anti-inflamatório. Algumas análises da composição dos frutos de *L. lucidum* indicam a presença de diversos compostos, entre eles seco-iridóides glicosilados como oleuropeína (encontrado em várias espécies da família Oleaceae, como a oliveira), lucidumosídeos A e C e ligustrosídeo e outros compostos como os ácidos ursólico e oleanólico (HE *et al.*, 2001; SHUANG-CHENG *et al.*, 2001; LIU *et al.*, 2014), fenólicos, flavonas, glucosídeos fenólicos, entre carboidratos, aminoácidos, ácidos graxos, e componentes voláteis já foram obtidos dos frutos (HUANG; WANG, 2011).

Considerando o grande potencial invasor do alfeneiro se viu necessário conhecer o comportamento da germinação de sementes da espécie, bem como a composição bioquímica de frutos para se determinar formas de controle, além de condições ambientais, ao longo do tempo, que contribuam para a diminuição da qualidade e o potencial de germinação da espécie, atingindo assim uma forma de controle.

## MATERIAL E MÉTODOS

As sementes foram obtidas de frutos de plantas presentes em duas propriedades localizadas no município de São Lourenço do Oeste – Santa Catarina (Latitude 26°24'18.9" S, Longitude 52°45'52.4" W, altitude 895 metros). O clima da região, segundo a classificação de Köppen e Geiger, é do tipo Cfb, com precipitação média anual de 1900-2200 mm e temperaturas médias variando entre 16-25 °C (ALVARES *et al.*, 2013).

O experimento foi em blocos ao acaso, caracterizado como bifatorial, (2x2), com três repetições, onde o primeiro fator, tipos de frutos e o segundo, tempo de armazenamento, de três árvores diferentes. Os tratamentos foram classificados como: frutos presentes na copa e suas sementes com e sem armazenamento; frutos que se desprenderam da copa da árvore e suas sementes, com e sem armazenamento. Os frutos foram coletados de três plantas, de duas propriedades quando maduros, classificados em: frutos presentes na copa e frutos que estavam dispersos sob a projeção da copa da árvore. As amostras foram homogêneas e separadas. Parte das sementes foi imediatamente analisada e outra, armazenada em câmara fria, com temperatura variando de 0 – 3 °C, por um período de 45 dias, estipulado com base no objetivo do trabalho. Após a coleta, com parte dos frutos, foi determinada a massa fresca dos mesmos, e colocados em estufa para secagem com temperatura de 40 °C, até atingirem massa constante. Em seguida, retiraram-se de outra parte dos frutos, com o auxílio de uma pinça, as sementes, anotando o número de sementes fruto<sup>-1</sup>, as quais foram lavadas com água destilada, para a remoção de impurezas derivadas do fruto, secas com papel toalha para a realização do teste de germinação.

Na sequência, foram preparadas 24 caixas do tipo Gerbox, esterilizados com álcool a 70%, as quais receberam papel germitest e 5 mL de água destilada (2 vezes a massa do papel). As sementes sem armazenamento foram subdivididas em:

árvore um, dois e três; sementes retiradas de frutos presentes na copa e sementes retiradas de frutos dispersos sob a projeção da copa. Cada tratamento consistiu em 50 sementes colocadas em cada Gerbox, com quatro repetições, totalizando 200 sementes por repetição. Os Gerbox contendo as sementes foram colocados em germinadores tipo BOD, no Laboratório de Sementes da UTFPR – *Campus* Pato Branco, com temperatura média de 25 °C. As avaliações foram realizadas aos 7, 14, 21 e 28 dias após a instalação. Ambas, temperatura e período de avaliações foram baseados no trabalho de Emer, Oliveira e Althaus-Ottmann (2012). Após 45 dias da realização do primeiro teste de germinação foi realizado o segundo, utilizando as sementes com armazenamento (em câmara fria), subdivididas da mesma forma, com as avaliações nos mesmos períodos.

As análises bioquímicas foram realizadas no Laboratório de Bioquímica e Fisiologia Vegetal da UTFPR – *Campus* Pato Branco, com a determinação de açúcares solúveis totais (DUBOIS *et al.*, 1956) e proteínas (BRADFORD, 1976), com a maceração dos frutos e sementes sem armazenamento. Após 45 dias da realização da primeira determinação de compostos bioquímicos, foi realizada a segunda, com os frutos armazenados. Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância (ANOVA) e a comparação de médias feita pelo teste de Duncan em nível de 5% de probabilidade de erro, através do programa estatístico GENES.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de água é importante para determinar o processo de germinação de uma semente, que consiste em embebição, reativação do metabolismo e crescimento da radícula. Durante o processo de embebição, a semente absorve água do meio externo e em seguida intensifica a respiração para produção de energia e compostos necessários para o processo de germinação (ALBUQUERQUE *et al.*, 2009). Como apresentado na Tabela 1, os frutos de alfeneiro possuem aproximadamente 68% de água, quando comparando massa fresca e seca. Frutos presentes na copa possuem massa fresca maior quando comparado com frutos que se desprenderam da copa da árvore, o que pode indicar que além de estarem recebendo compostos da planta mãe possuem maior quantidade de água em seu interior e que acabam perdendo parte desta para o ambiente quando se desprenderem da planta.

Tabela 1 – Características físicas de frutos de alfeneiro do experimento bifatorial (tipos de frutos X tempo de armazenamento), para as variáveis: Massa fresca frutos (g); Massa seca frutos (g); Sementes fruto<sup>-1</sup>(média de número de sementes). UTFPR, Pato Branco – PR, 2020.

Repetições	Massa fresca frutos (g)	Massa seca frutos (g)	Sementes fruto <sup>-1</sup>
Árvore 1 presentes na copa	20	6	1.25
Árvore 2 presentes na copa	17	5	1.13
Árvore 3 presentes na copa	17	5	1.13
Árvore 1 projeção da copa	13	4	1.13
Árvore 2 projeção da copa	13	5	1.25
Árvore 3 projeção da copa	12	4	1.13

Fonte: Própria.

Durante a realização do teste de germinação, notou-se que as sementes apresentaram alto nível de contaminação por fungos e apenas algumas exibiram uma pequena radícula. Assim, para a determinação de sementes viáveis, na contagem final do experimento, considerou-se apenas as sementes que quando pressionadas, não se rompiam, sendo que as demais foram classificadas como não viáveis e não foram incluídas nas análises estatísticas.

Para a variável germinação, considerando frutos que se desprenderam da copa, as sementes com armazenamento apresentaram maior desempenho, com maior número de sementes viáveis (Tabela 2). Isso pode ser devido ao fato de que os frutos, após caírem da planta, sofreram estresse, como por exemplo, geadas, pois foram coletados após o inverno, e entraram em estado de dormência, assim após o armazenamento em câmara fria, foram submetidas novamente a outra situação de frio, encontrando, assim, uma forma para a superação da dormência, apresentando embriões aptos e conseqüente maior número de sementes viáveis, como em *Olea europaea* L., que necessita de horas de frio para seu desenvolvimento e floração, entretanto em temperaturas 0 a 5 °C, por longos períodos pode ocorrer danos e lesões na planta (PANTANO; BEERTONCINI; WREGGE, 2014). Porém, esta hipótese não pode ser comprovada no presente estudo.

Tabela 2 - Média de teste de germinação (% de sementes viáveis), de dois tipos de frutos (projeção da copa e presentes na copa) em dois tempos de armazenamento (sem e com) de alfeneiro. UTFPR, Pato Branco-PR, 2020.

Frutos	Teste de germinação	
	Sem armazenamento	Com armazenamento
Projeção da copa	2,75 bB*	16,58 aA
Presentes na copa	30,00 aA	7,42 bA

\*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na Horizontal não diferem estatisticamente entre si. Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na Vertical não diferem estatisticamente entre si. Fonte: Própria.

Na comparação de sementes provenientes de frutos que se desprenderam da copa e frutos presentes na copa da árvore com armazenamento não apresentaram diferença estatística significativa no número de sementes viáveis; já em sementes provenientes de frutos sem armazenamento, as coletadas de frutos presentes na copa apresentaram maior número de sementes viáveis (Tabela 2). Este resultado concorda com o encontrado por Emer, Oliveira e Althaus-Ottmann (2012), onde as sementes coletadas de frutos da copa da árvore possuíam maior concentração de água e foram mais suscetíveis a deterioração com o armazenamento.

Para a variável proteínas não se observou diferença estatística tanto para tipos de fruto, quanto para tempo de armazenamento (Tabela 3). Estes resultados concordam pelo encontrado por Corte et al. (2006), em que as proteínas são mobilizadas somente durante o processo de germinação, e o crescimento de plântulas, onde sementes de *Caesalpinia peltophoroides* Benth. tiveram a concentração de proteínas reduzidas somente durante o crescimento da plântula.

Tabela 3 - Média de teor de proteínas ( $\mu\text{g}$  de proteína / g de fruto), de dois tipos de frutos (projeção da copa e presentes na copa) em dois tempos de armazenamento (sem e com) de alfeneiro. UTFPR, Pato Branco-PR, 2020.

Frutos	Proteínas	
	Sem armazenamento	Com armazenamento
Projeção da copa	31,90 aA*	32,44 aA
Presentes na copa	28,07 aA	28,48 aA

\*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na Horizontal não diferem estatisticamente entre si. Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na Vertical não diferem estatisticamente entre si. Fonte: Própria.

Frutos que se desprenderam da copa, sem armazenamento, apresentaram maior desempenho, com maior concentração de açúcares totais no fruto em relação aos presentes na copa da árvore. Enquanto isso, não se observou diferença estatística entre sementes com e sem armazenamento de tipos de frutos (Tabela 4), diferente do o encontrado por Emer, Oliveira e Althaus-Ottmann (2012), que verificaram que a concentração de açúcares foi reduzida com o armazenamento dos frutos. A diferença pode ser explicada, principalmente, pela localização das plantas, número de repetições, entre outros fatores de condução dos experimentos. As diferenças entre frutos que se desprenderam da copa e frutos presentes na copa da árvore podem ser causadas pelo fato de que os frutos que estavam no chão já se encontravam estágio de maturação fisiológica quando deixaram a planta e, assim, nesta fase as sementes possuem maior concentração de matéria seca e, conseqüentemente, maior qualidade nutricional, reduzido teor de água e maior teor dos açúcares totais (SILVEIRA; VILLELA; TILLMANN, 2002).

Tabela 4 - Média de teor de açúcares totais ( $\mu\text{g}$  de açúcar/g de fruto), de dois tipos de frutos (projeção da copa e presentes na copa) em dois tempos de armazenamento (sem e com) de alfeneiro. UTFPR, Pato Branco-PR, 2020.

Frutos	Açúcares totais	
	Sem armazenamento	Com armazenamento
Projeção da copa	35,17 aA*	33,59 aA
Presentes na copa	28,81 aB	29,28 aA

\*Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na Horizontal não diferem estatisticamente entre si. Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na Vertical não diferem estatisticamente entre si. Fonte: Própria.

## CONCLUSÃO

O teor de água dos frutos de alfeneiro pode indicar deterioração após período de armazenamento, podendo reduzir o sucesso de germinação da semente.

Sementes de alfeneiro não germinam quando expostas a iluminação e a temperatura de 25 °C em germinadores tipo BOD.

Frutos de alfeneiro coletados sob a projeção da copa da árvore sem armazenamento possuem maior concentração de açúcares totais.

Frutos de alfeneiro coletados sob a projeção da copa e da copa da árvore com e sem armazenamento, não diferem quanto a concentração de proteínas nos frutos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela vida, agradeço à minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marisa de Cacia Oliveira por me dar apoio e me guiar durante todo o desenvolvimento do presente projeto; agradeço a FUNTEF pelo apoio financeiro para o desenvolvimento do projeto, muito obrigada.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Keline Sousa et al. Alterações fisiológicas e bioquímicas durante a embebição de sementes de sucupira-preta *Bowdichia virgilioides* Kunth.). **Revista Brasileira de Sementes**, Lavras, v. 31, n. 1, p.012-019 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbs/v31n1/a28v31n1.pdf>. Acesso em: 05 out. 2020.
- ALVARES, Clayton Alcarde et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, dez. 2013. Disponível em: [https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen\\_s\\_climate\\_classification\\_map\\_for\\_Brazil?af=crossref](https://www.schweizerbart.de/papers/metz/detail/22/82078/Koppen_s_climate_classification_map_for_Brazil?af=crossref). Acesso em: 05 out. 2020.
- BACKES, Paulo; IRGANG, Bruno Edgar. **Árvores** cultivadas no Sul do Brasil: guia de identificação e interesse paisagístico das principais espécies exóticas. v. 01. Porto Alegre: Paisagem do Sul, 2004.
- BRADFORD, M. M. A rapid and sensitive method for quantification of microgram quantities of protein utilizing principle of protein dye binding. **Analytical Biochemistry**, v. 72, n. 1–2, p.248–254, 1976. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0003269776905273?via%3Dihub>. Acesso em: 05 out. 2020.
- CORTE, Viviana Borges et al. Mobilização de reservas durante a germinação das sementes e crescimento das plântulas de *Caesalpinia peltophoroides* Benth. (Leguminosae-Caesalpinoideae). **Revista Árvore**, v. 30, n. 6, p. 941-949, nov. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rarv/v30n6/a09v30n6.pdf>. Acesso em: 05 out. 2020.
- COUNCIL, Southeast Exotic Pest Plant. Southeast exotic pest plant council invasive plant manual. [S.l.], 2003. Disponível em: <https://www.se-eppc.org/manual/privet.html>. Acesso em: 05 out. 2020.
- DUBOIS, M. et al. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. **Analytical Chemistry**, v. 28, n. 3, p. 350–356, 1956. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ac60111a017>. Acesso em: 05 out. 2020.

EMER, Aquélis Armiliato; OLIVEIRA, Marisa de Cacia; ALTHAUS- OTTMANN, Michelle Melissa. Biochemical composition and germination capacity of *Ligustrum lucidum* ait. seeds in the process of biological invasion. **Acta Scientiarum**, v. 34, n. 3, p. 353–357, jul. 2012. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/277167481\\_Biochemical\\_composition\\_and\\_germination\\_capacity\\_of\\_Ligustrum\\_lucidum\\_ait\\_seeds\\_in\\_the\\_process\\_of\\_biological\\_invasion](https://www.researchgate.net/publication/277167481_Biochemical_composition_and_germination_capacity_of_Ligustrum_lucidum_ait_seeds_in_the_process_of_biological_invasion). Acesso em: 05 out. 2020.

HE, Z. D. et al. Secoiridoid constituents from the fruits of *Ligustrum lucidum*. **Phytochemistry**, v. 56, p. 327–330, 2001. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031942200004064>. Acesso em: 05 out. 2020.

HUANG, X. P.; WANG, W. C. Chemical constituents of *Ligustrum lucidum* fruits: research advances. **Journal of International Pharmaceutical Research**, v. 38, n. 1, p. 47–51, fev. 2011. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/286818014\\_Chemical\\_constituents\\_of\\_Ligustrum\\_lucidum\\_fruits\\_Research\\_advances](https://www.researchgate.net/publication/286818014_Chemical_constituents_of_Ligustrum_lucidum_fruits_Research_advances). Acesso em: 05 out. 2020.

I.A.P, Instituto Ambiental do Paraná. Portaria IAP n 074, de 19 de abril de 2007. Curitiba, 2007. Disponível em:

[http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao\\_ambiental/Legislacao\\_estadual/PORTARIAS/PORTARIA\\_2007\\_74.pdf](http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/PORTARIAS/PORTARIA_2007_74.pdf). Acesso em: 05 out. 2020.

JUANA, José Ignacio de. Taxonomía actualizada del género *Ligustrum* I. **Bouteloua**, 2009. ISBN 19884257. Disponível em:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3096675>. Acesso em: 05 out. 2020.

LIU, Q. et al. Anti-obesity effect of (8-e)-niizhenide, a secoiridoid from *Ligustrum lucidum*, in high-fat diet-induced obese mice. **Natural Product Communications**, n. 9, p. 1399–1401, 2014. Disponível em:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25522524/>. Acesso em: 05 out. 2020.

M.M.A, Ministério do Meio Ambiente. **Espécies** exóticas invasoras: situação brasileira. Brasília, 2006.

MATTHEWS, Sue. **América** do Sul invadida: a crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. Secretaria do Programa Global de Espécies Invasoras, 2005. ISBN 1-919684-48-4.

PANTANO, Angelica Prella; BEERTONCINI, Edna Ivani; WREGGE, Marcos Silveira. Pré-zoneamento para a cultura da oliveira no Estado de São Paulo. **O Agrônomo**, p. 64–66, 2014. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/316976809\\_Pre-zoneamento\\_para\\_a\\_cultura\\_da\\_oliveira\\_no\\_estado\\_de\\_Sao\\_Paulo](https://www.researchgate.net/publication/316976809_Pre-zoneamento_para_a_cultura_da_oliveira_no_estado_de_Sao_Paulo). Acesso em: 05 out. 2020.

PYSEK, Petr et al. A global assessment of invasive plant impacts on resident species, communities and ecosystems: the interaction of impact measures, invading species' traits and environment. **Global Change Biology**, v. 1, n. 18, p. 1725–1737, 2012. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3597245/>. Acesso em: 05 out. 2020.

SHUANG-CHENG, M. A. et al. in Vitro evaluation of secoiridoid glucosides from the fruits of *Ligustrum lucidum* as antiviral agents. **Chemical and Pharmaceutical Bulletin**, v. 49, n. 11, p. 1471–1473, 2001. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/11631995\\_In\\_Vitro\\_Evaluation\\_of\\_Secoiridoid\\_Glucosides\\_from\\_the\\_Fruits\\_of\\_Ligustrum\\_lucidum\\_as\\_Antiviral\\_Agents](https://www.researchgate.net/publication/11631995_In_Vitro_Evaluation_of_Secoiridoid_Glucosides_from_the_Fruits_of_Ligustrum_lucidum_as_Antiviral_Agents). Acesso em: 05 out. 2020.

SILVEIRA, Maria Angelica Moreira; VILLELA, Francisco Amaral; TILLMANN, Maria Ângela André. Maturação fisiológica de sementes de calêndula (*Calendula officinalis* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 2, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbs/v24n2/v24n2a06.pdf>. Acesso em: 05 out. 2020.

SPETH, J. C.; HOLDGATE, M. W.; TOLBA, M. K. A estratégia global da biodiversidade. In: Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 1992. cap. Diretrizes de ação para estudar, salvar e usar de maneira sustentável e justa a riqueza biótica da Terra., p. 232. ISBN 0915825740.

VILÀ, Montserrat et al. Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. *Ecology Letters*, v. 1, n.14, p. 702–708, 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1461-0248.2011.01628.x>. Acesso em: 05 out. 2020.