

LEVANTAMENTO SOBRE A PRODUÇÃO CIENTÍFICA RELACIONADA ÀS ESPÉCIES EXÓTICAS *ARTOCARPUS HETEROPHYLLUS* LAM. E *ARTOCARPUS INTEGRIFOLIA* LAM.

Rafael de Oliveira Rocha¹, Marcelo Borges Rocha²

¹Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), Rio de Janeiro, Brasil (rocha.rafael1000@gmail.com)

²Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), Rio de Janeiro, Brasil

Resumo: Desde o surgimento da agricultura, espécies de diferentes grupos taxonômicos vêm sendo transportadas pelo homem. Em estudo realizado em Unidades de Conservação (UC) no Estado do Rio de Janeiro detectou-se a presença recorrente da jaqueira. Assim, a presente pesquisa teve o objetivo de analisar a produção científica sobre espécies de jaqueira no país. Identificou-se que a jaqueira desempenha papel importante na economia. Portanto, é importante que seu manejo seja efetuado com cautela.

Palavras-chave: jaqueira; impacto ambiental; invasão biológica

INTRODUÇÃO

Desde que a agricultura se consolidou como uma atividade essencial para o desenvolvimento da sociedade, o homem passou a transportar espécies de diferentes grupos taxonômicos visando, dentre outros fins, a produção de alimentos, criação de animais e o paisagismo (Sampaio e Schmidt, 2013). Contudo, este hábito vem gerando diversos problemas ambientais, dentre os quais destaca-se a redução da biodiversidade no planeta. Quando uma espécie que está fora do seu local de origem passa a competir por recurso e espaço com as espécies nativas, havendo superposição de nichos ecológicos, ocorre o processo de invasão biológica (Ziller, 2001).

Para compreensão da dinâmica populacional das espécies, estas passaram a ser divididas em três grandes categorias: espécie nativa (EN) – encontrada em seu local de ocorrência natural; espécie exótica (EE) – observada em uma região fora do seu ambiente de ocorrência natural, porém não é verificado potencial de causar alterações ecológicas; espécie exótica invasora (EEI) – encontrada fora do seu ambiente de origem e que tem potencial de alterar a dinâmica da comunidade onde está inserida (Pysek, 1995). À medida que as EE conseguem êxito no processo de colonização de novos ambientes, com a capacidade de crescimento, reprodução e dispersão, estas têm o potencial de tornarem-se invasoras (Sampaio e Schmidt, 2013).

Em razão dos prejuízos que as EEI podem trazer aos ecossistemas, a Conferência sobre Biodiversidade Biológica (CDB, 2014), estabeleceu alguns objetivos

para preservação da biodiversidade e a mitigação dos impactos ambientais. Dentre eles destacam-se: a redução das pressões antrópicas sobre o meio ambiente e o uso sustentável dos recursos naturais. Para acelerar o cumprimento destas metas, no que diz respeito à EEI, é necessário que o poder público tenha como base o seguinte propósito: “Intensificar esforços para identificar e controlar as principais vias responsáveis pela invasão de espécies, incluindo o desenvolvimento de medidas de controle de fronteiras e quarentena para reduzir a probabilidade de introdução de espécies exóticas potencialmente invasoras, empregando plenamente a análise de risco e os padrões internacionais” (CDB, 2014).

Para tomada de decisão dos órgãos responsáveis, é fundamental que se conheça o padrão de distribuição das EEI pelo planeta e quais são os impactos sobre a biodiversidade. Nesse sentido, um estudo realizado por Rocha e Rocha (2019) em Unidades de Conservação (UC) do Estado do Rio de Janeiro, identificou a *Artocarpus heterophyllus* Lam. como a espécie mais recorrente nas UC. Já a *Artocarpus integrifolia* Lam. também foi identificada, porém com menor frequência. Estas espécies são conhecidas como jaqueiras e têm o potencial de causar desequilíbrio nos ambientes onde estão inseridas (Perdomo & Magalhães, 2007; Júnior, 2016).

A jaqueira pertence à família Moraceae e ao gênero *Artocarpus*, e é originária das florestas tropicais da Índia (Khan, 2004). Caracteriza-se por ser uma árvore de grande porte, podendo ultrapassar os 10m de altura, e pela produção abundante de frutos, conhecidos como jaca (Crane et al., 2005). Devido às

propriedades organolépticas, a jaca e seus resíduos apresentam potencial econômico, servindo como insumo na indústria para processamento de doces, sucos e farinha (Prete, 2012). Além disto, a artina M, substância produzida pela semente da jaca, está relacionada à produção de fitoterápicos que auxiliam na reparação tecidual, sendo utilizada em processos de cicatrização de lesões (Florian, 2014).

Apesar de estar envolvida em processos industriais e fazer parte da geração de renda de algumas famílias, a introdução da jaqueira em determinados ambientes deve ser feita com cautela, pois existem algumas características que lhe conferem potencial invasor, dentre as quais destacam-se: a fácil adaptação às diversas condições climáticas; a alta produtividade de frutos por ano; e a produção de metabólitos secundários que interferem no desenvolvimento de espécies que estão ao seu redor, fenômeno conhecido como alelopatia (Perdomo & Magalhães, 2007). Além disto, outro fator que contribui para o processo de invasão é a facilidade de dispersão, que acontece por barocoria, onde a alta quantidade de sementes e frutos produzidos criam ao seu redor um banco de sementes e de futuras plântulas com alta eficiência germinativa, fazendo com que haja concentrações de populações; e por zoocoria, que se dá por ação de pequenos roedores, macacos e marsupiais (Siqueira, 2006).

Nesse contexto, com o intuito de identificar como a temática tem sido abordada no Brasil, este estudo teve o objetivo de realizar um levantamento de teses e dissertações, sob o viés ecológico, relacionadas às espécies exóticas *A. heterophyllus* e *A. integrifolia*.

MATERIAL E MÉTODOS

Na fase inicial, para verificar o que havia sido publicado, nos últimos dez anos (2010 a 2019) sobre a jaqueira, realizou-se um levantamento na plataforma digital da Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Desenvolvida por meio do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), em parceria com instituições brasileiras de ensino e pesquisa, esta plataforma, disponibilizada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicação, armazena e permite o acesso às informações e conteúdos sobre as teses e dissertações defendidas em todo o país (Brasil, 2018).

As palavras-chave utilizadas foram: *Artocarpus heterophyllus*, *Artocarpus integrifolia* e jaqueira. Foram aplicados três critérios de filtragem: primeiro - para evitar textos em duplicatas, visto que as espécies estudadas são chamadas de jaqueiras, foram excluídas as teses e dissertações que apareciam mais de uma vez na busca às diferentes palavras-chave; segundo - também foram eliminados os trabalhos que tratavam sobre localidades geográficas brasileiras chamadas de Jaqueira. Após esta segunda filtragem, para se obter um panorama geral, foram analisados os

descritores gerais das teses e dissertações restantes. São eles: título da tese ou dissertação; ano de defesa; grau de titulação acadêmica dado ao autor; nome da instituição vinculada; Estado da instituição; programa de pós-graduação; área temática; e a espécie estudada; terceiro - após a análise da área temática, do resumo e do objetivo foram excluídos os textos que não apresentavam nenhum viés ecológico, independentemente de estarem associados ou não, a algum programa de pós-graduação ligado à ecologia. Para uma investigação mais detalhada das pesquisas remanescentes, foram analisados os descritores específicos de cada uma destas. São eles: objetivo, metodologia e principais conclusões. Estes trabalhos foram codificados em T1, T2...T8 e passaram a representar o *corpus* de análise deste estudo

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação às palavras-chave: a busca identificou 59 trabalhos, nos quais 32 estavam associados a assuntos sobre alguma região geográfica do Brasil chamada Jaqueira ou estavam em duplicata; e 27 tratavam sobre estudos com as espécies *A. heterophyllus* e *A. integrifolia* e foram efetivamente analisados. Dentre estes, foram 16 dissertações de mestrado e 11 teses de doutorado. Além disto, 21 tinham pesquisas voltadas para a *A. heterophyllus* e seis para a *A. integrifolia*.

No que diz respeito ao ano de defesa: um ocorreu em 2010; quatro em 2011; três em 2012; quatro no ano de 2013; cinco no ano de 2014; três no ano de 2015; dois no ano de 2016; cinco no ano de 2017; e nenhum nos anos de 2018 e 2019 (Figura 1). Observou-se que a produção científica esteve concentrada entre os anos de 2010 a 2014, com 17 defesas. Já entre os anos de 2015 a 2019 ocorreram 10 defesas. É importante atentar para o fato de não haver publicações de teses ou dissertações nos anos de 2018 e 2019.

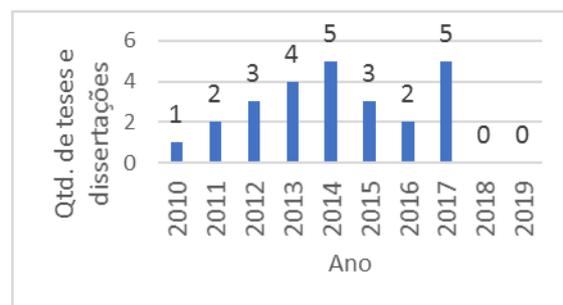


Figura 1. Distribuição das teses e dissertações por ano de defesa.

Fonte: os autores, 2020.

Em relação às instituições de defesa e seus respectivos Estados, observou-se que: cinco teses e dissertações foram defendidas na Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ); quatro na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); três na Universidade Estadual Paulista (UNESP);

dois na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); dois na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); um na Universidade Federal da Paraíba (UFPB); um na Universidade de São Paulo (USP); um na Universidade Federal do ABC (UFABC); um na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB); um na Universidade Federal da Bahia (UFBA); um na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES); um na Universidade Federal do Ceará (UFCE); um na Universidade Estadual de Londrina (UEL); um na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN); um na Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFMT); um na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Sendo sete no Rio de Janeiro; cinco na Paraíba, cinco em São Paulo; três Pernambuco; dois na Bahia; um no Ceará; um no Espírito Santo; um no Paraná; um no Rio Grande do Norte; e um em Minas Gerais (Figura 2).



Figura 2. Distribuição das teses e dissertações por Estados do Brasil.

Fonte: os autores, 2020.

Há uma predominância de pesquisas realizadas com jaqueiras nas regiões sul, sudeste e nordeste do país. A jaqueira, quando inserida no território nacional, adaptou-se muito bem à mata atlântica, devido à similaridade deste bioma com seu hábitat original. Estas características condicionaram sua presença, predominantemente, aos locais que tinham o mesmo clima e vegetação no país (Abreu, 2008). Portanto, a produção científica concentrada nestas regiões pode ser justificada pelo fato de que dos 17 Estados brasileiros que abrangem a mata atlântica, 15 estão no sul, sudeste e nordeste e apenas dois na região centro-oeste (Brasil, 2019).

Quando se trata da área temática dos estudos, verificou-se que: sete foram voltados para a química; sete para ecologia; dois para periodontia; dois para processamento e armazenamento de produtos agrícolas; um para fitotecnia; um para entomologia aplicada; um para genética; um para tecnologia de alimentos; um para sanidade animal; um para desenvolvimento de processos; um para biologia geral; um para biologia molecular; e um para fisiologia vegetal.

Devido às diversas aplicações que a jaca e seus resíduos podem ter, é de se esperar que diferentes

áreas da ciência utilizem as espécies *A. heterophyllus* e *A. integrifolia* como fonte de pesquisa em estudos, visando o aproveitamento industrial, medicinal e ecológico. Segundo Pereira e Kaplan (2013), apesar dos desequilíbrios ambientais que a jaqueira pode proporcionar e a influência negativa sobre as espécies nativas, é importante destacar que seus subprodutos estão associados à geração de renda e à obtenção de fitoterápicos, como anti-inflamatórios.

Com relação ao programa de pós-graduação vinculado a tese ou dissertação identificou-se que: cinco foram em Ecologia e Evolução; dois em Engenharia Química; dois em Engenharia Agrícola; dois em Biotecnologia; dois em Odontologia; dois em Ciência e Tecnologia de Alimentos; um em Ciências Agrárias; um em Ciências Florestais; um em Ciências; um em Ciências Animais; um em Ciências da Saúde; um em Ciências e Tecnologia/Química; um em Ciências; um em Química; um em Botânica; um em Fitossanidade de Biotecnologia Aplicada; um em Sistemas Agroindustriais; um em Engenharia de Processos; e um em Biologia Vegetal.

Após análise dos descritores específicos, observou-se que das 27 teses e dissertações iniciais, apenas oito tinham algum viés ecológico. O título destes trabalhos são: T1 - Estrutura populacional e avaliação de métodos de controle da espécie exótica invasora *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Moraceae) no Parque Estadual da Ilha Grande, Angra do Reis; T2 - Efeitos do controle da jaqueira, *Artocarpus heterophyllus* L., sobre a comunidade de pequenos mamíferos e a rede de dispersão de sementes na Ilha Grande, RJ; T3 - A influência da espécie exótica invasora *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira) sobre a comunidade de anuros de serrapilheira em uma área de Mata Atlântica no Sudeste do Brasil; T4 - Chuva de sementes: dinâmica de dispersão na presença de uma espécie exótica invasora, *Artocarpus heterophyllus* Lam. (jaqueira), no Parque Estadual da Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ; T5 - Aspectos ecológicos e influência de *Artocarpus Heterophyllus* Lam. na estrutura do componente arbóreo no fragmento florestal urbano, Recife-PE; T6 - Aspectos ecológicos e influência de *Artocarpus Heterophyllus* Lam. na estrutura do componente arbóreo no fragmento florestal urbano, Recife-PE; T7 - Avaliação da regeneração de espécies nativas e da influência de *Artocarpus heterophyllus* L. na fitodiversidade de uma área de floresta atlântica; T8 - Avaliação alelopática, mutagênica e fitoquímica de extratos vegetais de três espécies exóticas invasoras. Logo, estes trabalhos foram os que, de alguma forma, puderam mostrar algum tipo de análise para compreensão da ecologia da jaqueira, mostrando seu comportamento, seus mecanismos de dominância, bem como as interações com outras espécies. Assim, passam a configurar o *corpus* de análise deste estudo, visto que o objetivo é investigar pesquisas que estão

sendo desenvolvidas com jaqueira sob o aspecto ecológico.

As pesquisas T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 ocorreram em UC. Já o estudo T8, aconteceu no Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) do Espírito Santo. As UC, por serem áreas protegidas pelo poder público, possuem papel fundamental na preservação da biodiversidade e dos recursos naturais, na realização de atividades ligadas à educação ambiental e no desenvolvimento de pesquisas científicas (Brasil, 2000; Brito, 2008). Estas pesquisas, além de contribuírem para divulgação de informações no meio acadêmico, auxiliam na elaboração de estratégias de manejo dos recursos, na tomada de decisão pelos gestores responsáveis e no conhecimento sobre o funcionamento dos ecossistemas locais (Gonçalves, 2018).

Todos os trabalhos utilizaram como processo metodológico a aplicação de transectos, que podem ser chamados de grades ou parcelas. Estas caracterizam-se por serem demarcações de retângulos em áreas previamente estabelecidas, que vão de acordo com objetivo de cada pesquisador (Garcia e Faria, 2007). Segundo Roos (2010), este método auxilia na identificação da composição da florística de uma região, além de servir como base para estimativa de densidade, abundância e diversidade de muitas espécies em áreas da mata atlântica, da região amazônica e da América Central.

Os trabalhos T2, T3, T5 e T6 demonstraram que em áreas com a presença de jaqueiras, há uma redução na abundância, diversidade e composição de pequenos mamíferos, além de uma diminuição da profundidade da serrapilheira (Raíces, 2011; Mello, 2012; Santos, 2013; Barbosa, 2016). Esta representa a camada de folhas e ramos que caem sobre solo, desempenhando papel fundamental na ciclagem de nutrientes e proteção do solo contra ação de forças erosivas, como a chuva e o vento (Vidal et al., 2007). Além disso, T2 mostrou que em áreas onde são aplicados métodos de tratamento físico, através de anelamento, há uma diminuição na produção de frutos de *A. heterophyllus* a médio e longo prazo. O anelamento consiste em incisões no caule da árvore em formas de anel, retirando uma parte de sua camada externa até o floema. Dessa forma, há uma interrupção no transporte de seiva elaborada pelo caule até a raiz, prejudicando o desenvolvimento do indivíduo (Ramos, 2011). A diminuição de frutos aliada a senescência ou morte da jaqueira, pode liberar algumas áreas para recolonização de espécies nativas (Mello, 2012). Porém, este método deve ser considerado apenas para pequenas áreas devido ao elevado esforço (Moura, 2011).

De forma complementar ao trabalho T2, a pesquisa T1 demonstrou que a utilização do tratamento químico, no qual há utilização de herbicida, tem o

potencial de ser um importante caminho para o controle da jaqueira em algumas comunidades. Quando comparado com o anelamento, este tratamento provoca a mortalidade da árvore em um menor intervalo de tempo (Moura, 2011). Porém, esta técnica deve ser empregada com cautela, uma vez que não se tem conhecimento sobre as dosagens adequadas. É necessário que se aprofundem um pouco as pesquisas mais sobre o tema, pois uma má administração pode causar a morte de espécies nativas presentes na região (Ramos, 2011).

Uma das conclusões do estudo T4 mostrou que em regiões com abundância de jaqueiras, pode haver uma redução na chuva de sementes de espécies nativas, o que modifica o processo de sucessão ecológica e a composição da comunidade local (Ferreira, 2013). A dispersão, que ocorre espontaneamente, é necessária para que haja equilíbrio entre o meio físico e os seres vivos, garantindo a sucessão ecológica e um consequente ponto de estabilidade. Quando há interferência neste processo, a colonização do ambiente por determinadas espécies nativas é prejudicada, alterando a disponibilidade de espaço e nutrientes (Miranda, 2009).

A pesquisa T8 comprovou que a jaqueira afeta o desenvolvimento de espécies nativas através da liberação de metabólitos secundários no solo, sendo uma das suas estratégias para colonização de novos ambientes. Além disso, esta pesquisa mostrou que essas substâncias também podem ter a capacidade de prejudicar o desenvolvimento articular de outras duas EEI, o braquiário e a leucena. Portanto, é importante que se desenvolvam estudos para entender se a *A. heterophyllus* pode auxiliar no controle biológico de determinados organismos invasores (Costalonga, 2017).

É importante destacar que os resultados apresentados nesta pesquisa não representam a totalidade de trabalhos realizados com as espécies *A. heterophyllus* e *A. integrifolia* no Brasil, visto que os estudos que fizeram parte do *corpus* de análise relacionavam-se, somente, a teses e dissertações. A produção científica abrange artigos, outros tipos de textos e até mesmo teses e dissertações que não se encontram, necessariamente, na plataforma utilizada.

CONCLUSÃO

Esta pesquisa forneceu um relato sobre a produção científica no Brasil sobre as espécies exóticas *A. heterophyllus* e *A. integrifolia*, ambas com o potencial de causar desequilíbrios nos ambientes onde estão inseridas. Os resultados mostraram que os estudos ecológicos realizados com as jaqueiras são importantes para o conhecimento sobre seu comportamento e seu modo de dominância em algumas comunidades. Apesar do caráter invasor, destacam-se: o seu papel na economia, uma vez que seus subprodutos podem ser utilizados em processos

industriais, e sua utilização como um possível controle biológico de espécies invasoras. Além disso, as substâncias produzidas pela semente da jaca, podem ser insumo para produção de fitoterápicos, como anti-inflamatórios. Logo, o seu manejo deve ser efetuado com cautela.

Por fim, chama-se atenção para divulgação acerca dos estudos produzidos com as espécies *A. heterophyllus* e *A. integrifolia*, pois para que haja eficiência nas ações de controle, é necessário que se conheça o padrão de distribuição ao longo do território brasileiro e os prejuízos ambientais decorrentes da introdução inadequada em certos ambientes. É fundamental que as pesquisas dialoguem entre si, pois isso resultará na obtenção de informações valiosas, auxiliando os gestores na tomada de decisão.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por financiar esta pesquisa; ao Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) por disponibilizar a infraestrutura para que as reuniões de planejamento ocorressem; e aos integrantes do Laboratório de Divulgação Científica e Ensino de Ciências (LABDEC) por auxiliar no direcionamento desta pesquisa

REFERÊNCIAS

- Abreu, R. C. R. de. **Dinâmica de populações da espécie exótica invasora *Artocarpus heterophyllus* L. (Moraceae) no Parque Nacional da Tijuca - Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, Dissertação (Mestrado em Botânica) – ENBT, 2008. Disponível em: <http://vm005.jbrj.gov.br/enbt/posgraduacao/resumos/2008/Rodolfo_de_Abreu.pdf>. Acesso em: maio. 2020.
- Barbosa, U. do N. **Aspectos ecológicos e influência de *Artocarpus heterophyllus* Lam. Na estrutura do componente arbóreo de fragmento florestal urbano, Recife - PE.** Recife, Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – UFRPE, 2016. Disponível em: <<http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/bitstream/tede2/4974/2/Uilian%20do%20Nascimento%20Barbosa.pdf>>. Acesso em: maio. 2020.
- Brasil. **Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. DOU de 19/7/2000.
- Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações**, 2018. Disponível em: <<http://www.ibict.br/informacao-para-a-pesquisa/bdtd>>. Acesso em: 13 de maio 2020.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente. **Mata Atlântica**, 2019. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica_emdesenvolvimento>. Acesso em 10 de maio 2020.
- Brito, D. M. C. Conflitos em unidades de conservação. **Revista de Humanidades do Curso de Ciências Sociais**, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2008. Disponível em: <<https://periodicos.unifap.br/index.php/pracs/articloe/view/10/n1Daguinete.pdf>>. Acesso Em: maio. 2020.
- CDB - **Convenção sobre Biodiversidade Biológica. Panorama da Biodiversidade Global 4:** Uma avaliação intermediária do progresso rumo à implementação do Plano Estratégico para a Biodiversidade 2011-2020, Brasília. p. 28. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/04/PNUMA_Panorama-Biodiversidade-Global-4.pdf>. Acesso em: maio. 2020.
- Costalonga, S. A. P. **Avaliação alelopática, mutagênica e fitoquímica de extratos vegetais de três espécies exóticas invasoras.** Vitória, Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – UFES, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/10032/1/tese_10583_Tese-Juliana-Avalia%C3%A7%C3%A3o%20alelop%C3%A1tica%20mutag%C3%AAnica%20e%20fitoqu%C3%ADmica%20de%20extratos%20vegetais%20de%20tr%C3%AAs%20esp%C3%A9cies%20ex%C3%B3ticas%20invasoras.pdf>. Acesso em: maio. 2020.
- Crane, J. H.; Balerdi, C.F.; Campbell, R. J. **The jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) in Florida.** University of Florida IFAS Extension. Fact Sheet HS-882, Florida. p. 10, 2005. Disponível em: <<https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/files/MG/MG37000.pdf>>. Acesso em: maio. 2020.
- Ferreira, P. M. **Chuva de sementes: dinâmica de dispersão na presença de uma espécie exótica invasora, *Artocarpus heterophyllus* Lam. (jaqueira) no Parque Estadual da Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ.** Rio de Janeiro, Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) – UERJ, 2013. Disponível em: <http://www.bdtd.uerj.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=5445>. Acesso em: maio. 2020.

- Florian, F. **Avaliação do efeito da lectina Artin M na expressão de fatores de crescimento e citocinas inflamatórias relacionadas ao processo de reparação tecidual. Estudo in vitro em macrófagos e fibroblastos gengivais de ratos.** Araraquara, Dissertação (Mestrado em Odontologia) – UNESP. Araraquara, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/113934/000801731.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: maio. 2020.
- Garcia, P. O.; Faria, P. C. L. **Metodologias para Levantamentos da Biodiversidade Brasileira.** Texto apresentado como parte das exigências para a conclusão de disciplina, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007.
- Gonçalves, T. S. Contribuições da pesquisa científica para gestão e manejo do Parque Nacional da Serra do Cipó e Área de Proteção Ambiental Morro da Pedreira em Minas Gerais. **Revista de Engenharia Florestal da FAEF**, v. 31, n. 2, p. 44-52, 2018. Disponível em: <http://www.faeff.ufrj.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/UOGKr49Cv6dGUO5_2018-11-6-12-56-28.pdf>. Acesso em: maio. 2020.
- Júnior, A. A. da S. **Desidratação osmótica e aproveitamento dos resíduos da jaca (*Artocarpus integrifolia* L.).** Recife, Tese (Doutorado em Engenharia Química) – UFPE, Pernambuco, 2016. Disponível em: <<https://attenu.ufpe.br/bitstream/123456789/34227/1/TESE%20Antonio%20Albino%20da%20Silva%20J%20C3%20BAnior.pdf>>. Acesso em: maio. 2020.
- Khan, M. L. Effects of seed mass on seedling success in *Artocarpus heterophyllus* L., a tropical tree species of north-east India. **Acta Oecologica**, v. 25, n. 1, p. 103-110, 2004. DOI: 10.1016/j.actao.2003.11.007.
- Mello, J. H. F. **Efeitos do controle da jaqueira, *Artocarpus heterophyllus* L., sobre a comunidade de pequenos mamíferos e a rede de dispersão de sementes na Ilha Grande, RJ.** Rio de Janeiro, Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) – UERJ, 2012. Disponível em: <http://www.bdt.uerj.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3490>. Acesso em: maio. 2020.
- Miranda, J. C. Sucessão ecológica: conceitos, modelos e perspectivas. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, v. 4, n. 1, p. 31-37, 2009. Disponível em: <<http://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios2/article/view/145/235>>. Acesso em: maio. 2020.
- Moura, C. J. R. de. **Estrutura populacional e avaliação de métodos de controle da espécie exótica invasora *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Moaraceae) no Parque Estadual da Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ.** Rio de Janeiro, Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) – UERJ, 2011. Disponível em: <http://www.bdt.uerj.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=4383>. Acesso em: maio. 2020.
- Perdomo, M.; Magalhães, L. S. M. Ação alelopática da jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*) em laboratório. **Revista Floresta e Ambiente**, v. 14, n. 1, p. 52-55, 2007. Disponível em: <<https://floram.org/article/588e2216e710ab87018b4649/pdf/floram-14-1-52.pdf>>. Acesso em: maio. 2020.
- Pereira, V. J.; Kaplan, M. A. C. *Artocarpus*: um gênero exótico de grande bioatividade. **Revista Floresta e Ambiente**, v. 20, n. 1, p. 1-15, 2013. DOI: 10.4322/floram.2012.075
- Prette, A. P. **Aproveitamento de polpa e resíduos de jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) através de secagem conectiva.** Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - UFCG. Campina Grande, 2012. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/1339>>. Acesso em: maio. 2020.
- Pysek, P. On the terminology used in plant invasion studies. **Plant invasions: general aspects and special problems**, p. 71-81, 1995. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.475.2749&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: maio. 2020.
- Raíces, D. S. L. **A influência de uma espécie exótica invasora *Artocarpus heterophyllus* Lam. (jaqueira) sobre uma comunidade de pequenos mamíferos e sua interferência na dinâmica de dispersão de sementes nativas.** Rio de Janeiro, Tese (Doutorado em Ecologia e Evolução) – UERJ, 2011. Disponível em: http://www.bdt.uerj.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=4470>. Acesso em: maio. 2020.
- Ramos, L. A. **Espécies invasoras ameaçam a biodiversidade do Estado.** Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes (IBRAG). Universidade Estadual do Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://www.ibrag.uerj.br/index.php/noticias/207->

especies-invasoras-ameacam-a-biodiversidade-do-estado.html>. Acesso em: 11 de maio 2020.

Rocha, R. de O.; Rocha, M. B. Survey of Exotic Species in Conservation Units: The Case of the State of Rio de Janeiro. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 10, p. 1-18, 2019. DOI: 10.33448/RSD-V8I10.1406

Roos, F. L. **O uso de transectos lineares para o monitoramento da mastofauna arborícola na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – Amazonas – Brasil**. Porto Alegre, Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – UFRGS, 2010. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/38858/000791714.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: maio. 2020.

Sampaio, A. B.; Schmidt, I. B. Espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais do Brasil. **Revista Biodiversidade Brasileira**, v. 3, n. 2, p. 32-49, 2013.

Santos, M. A. dos. **A influência da espécie exótica invasora *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira) sobre a comunidade de anuros de serapilheira em uma área de Mata Atlântica no Sudeste do Brasil**. Rio de Janeiro, Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução) – UERJ, 2013. Disponível em: http://www.bdtu.uerj.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=4804>. Acesso em: maio. 2020.

Siqueira, J. C. de. Bioinvasão vegetal: dispersão e propagação de espécies nativas e invasoras exóticas no campus da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). **Pesquisas Botânicas**, v. 57, p. 319-330, 2006. Disponível em: <http://www.anchietano.unisinos.br/publicacoes/botanica/botanica57/artigo16.pdf>>. Acesso em: maio. 2020.

Vidal, M. M.; Pivelo, V. R.; Meirelles, S. T.; Metzger, J. P. Produção de serapilheira em floresta Atlântica secundária numa paisagem fragmentada (Ibiúna, SP): importância da borda e tamanho dos fragmentos. **Brazilian Journal of Botany**, v. 30, n. 3, p. 521-532, 2007. DOI: 10.1590/S0100-84042007000300016

Ziller, S. R. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. **Revista Ciência Hoje**, v. 30, n. 178, p. 77-79, 2001. Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br/download/artigos/cienhojedez2001.pdf>>. Acesso em: maio. 2020.