PRODUÇÃO DE RAMOS E CASCAS DE GUANANDI (*Calophyllum brasiliense* Cambess.) NO DESBASTE DE ÁRVORES JUVENIS

PRODUCTION OF BRANCHES AND BARKS OF GUANANDI (*Calophyllum brasiliense* Cambess.) IN THE THINNING OF YOUTH TREES

OLIVEIRA, Luis Fernando de Sousa
Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de Pindamonhangaba – APTA/SAA

DEVIDE, Antonio Carlos Pries
Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de Pindamonhangaba – APTA/SAA

ABDO, Maria Teresa Vilella Nogueira
Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de Pindorama – APTA/SAA

Autor para contato: antonio.devide@sp.gov.br

RESUMO: O guanandi é uma espécie da flora brasileira reconhecida por populações tradicionais pelo uso das folhas e cascas como medicamento. Atualmente, é uma espécie estratégica tanto para a medicina quanto para o setor florestal com a produção de madeira de qualidade em plantios comerciais e sistemas agroflorestais e para restauração ecológica. O objetivo deste trabalho foi determinar o rendimento de ramos herbáceos e de cascas obtidas em árvores juvenis de guanandi cortadas aos sete anos de idade em desbaste no plantio comercial em Lagoinha – SP. Três indivíduos foram avaliados quanto a biometria e produção de matéria fresca e seca de ramos herbáceos e cascas. Os dados foram transformados para t/ha conforme o desbaste de 500 indivíduos. O guanandi aportou em base fresca e seca cerca de 31,43 e 12,60 t/ha de ramos herbáceos e 3,23 e 1,39 t/ha de cascas. O aproveitamento desses resíduos na indústria farmacêutica pode ajudar a remunerar os produtores no manejo dos plantios.

Palavras-chave: fitomassa, planta medicinal, Mata Atlântica.

Abstract: The guanandi is a species of Brazilian flora recognized by traditional populations for the use of leaves and bark as medicine. Currently, it is a strategic species for both medicine and the forestry sector with the production of quality wood in commercial plantations and agroforestry systems and for ecological restoration. The objective of this work was to determine the yield of herbaceous branches and bark obtained from juvenile guanandi trees cut at seven years of age in thinning in commercial planting in Lagoinha - SP. Three individuals were evaluated for biometry and production of fresh and dry matter of herbaceous branches and bark. The data were transformed to t/ha according to the thinning of 500 individuals. The guanandi contributed, on a fresh and dry basis, about 31.43 and 12.60 t/ha of herbaceous branches and 3.23 and 1.39 t/ha of bark. The use of these residues in the pharmaceutical industry can help to remunerate the producers in the management of the plantations.

Keywords: phytomassa, medicinal plant, Atlantic Forest.

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um *hotspot* de biodiversidade e um dos biomas mais ameaçados do mundo pela agressão as florestas. Esse bioma abriga mais de 20.000 espécies vegetais e 35% da biodiversidade brasileira em pequenos fragmentos com acentuada vulnerabilidade pelo efeito de borda. As mudanças climáticas oferecem um risco adicional à conservação das espécies nativas nesse bioma (ABDO et al. 2019).

Segundo dados da Embrapa (2016), as áreas de florestas mapeadas por imagem de satélite, entre 1985 e 2015, passaram de 250 mil para 455 mil hectares na porção paulista do Vale do Paraíba, com a maior parte dessa alteração ocorrendo em áreas antes ocupadas por pastagens. Essa é uma importante região situada entre a Serra do Mar e a Serra da Mantiqueira, entrecortada pelo Rio Paraíba do Sul que abastece um dos maiores contingentes populacionais do país.

Apesar das principais nascentes deste rio estarem localizadas na região serrana, ao longo do tempo essas terras sofreram a exploração predatória no ciclo do café, substituído por pastagem e a monocultura do eucalipto (CASTRO; MELLO 2011, CEIVAP 2013). Para reverter os principais problemas ambientais, crescem os investimentos em reflorestamento ecológico e sistemas agroflorestais (SAF) com espécies nativas da flora.

O guanandi (*Calophyllum brasiliense* Cambess.) é uma espécie arbórea da família Calophyllaceae, nativa do Brasil, declarada como a primeira árvore produtora de madeira de lei, em 1835. Apesar de a exploração predatória quase o levar à extinção pela ocupação de habitats, principalmente áreas inundáveis e pela extração predatória da madeira, o interesse no seu cultivo em reflorestamento ecológico-econômico e sistemas agroflorestais (SAF) é crescente por sua madeira de altíssima qualidade (WREGE et al., 2017).

Porém, são necessários pesquisas sobre o aproveitamento dos resíduos do guanandi gerados na desrama e no desbaste das árvores. Das folhas glabras e coriáceas, com canais e cavidades secretoras resiníferas presentes em todos os tecidos (CRONQUIST 1981, GASPAROTTO Junior et al. 2005), extraem-se diversos metabólitos de importância medicinal, como xantonas e cumarinas com atividade anti-analgésica e anti-inflamatória (SILVA et al. 2001), com efeito crioprotetor, antisecretor e anti-úlcera, inclusive da fração obtida da casca do guanandi (SEN et al. 2009, SARTORI et al. 1999) e atividade moluscicida a *Biophalaria glabrata*, vetor da Esquistossomose Mansônica no Brasil (GASPAROTTO Junior et al. 2005). Além disso, uma cumarina isolada do gênero *Calophyllum* é uma das substâncias químicas mais ativas frente ao vírus HIV-1 (GARCÍA-ZEBADÚA et al., 2011), além de efeito preventivo anticâncer. Popularmente, o guanandi é utilizado no tratamento do reumatismo, varicoses, hemorroidas e úlceras crônicas.

O objetivo dessa pesquisa foi determinar o aporte de fitomassa fresca e seca de ramos e cascas de árvores juvenis de guanandi cultivado no município de Lagoinha, no Vale do Paraíba paulista. A hipótese é de que a quantidade de resíduos orgânicos gerados no desbaste justifica a pesquisa em subsídio à

inovação tecnológica para o aproveitamento dos resíduos transformados em coprodutos e formação de um arranjo produtivo local.

MATERIAL E MÉTODOS

Área do estudo

A pesquisa sobre o guanandi foi realizada na propriedade Mata do Vale, situada no município de Lagoinha, no Vale do Paraíba (coordenadas 23°01'28" S e 45°15'55" O). O guanandi foi plantado no ano de 2014 em 4,3 hectares, no espaçamento 3x2 m (1.666 árvores por hectare) no sentido do declive em terreno ondulado próximo da Serra do Quebra Cangalha (altitude de 929 m). O clima da região é subtropical Cfb, de acordo com Köppen e Geiger, com temperatura média de 20,8 °C no mês mais quente (fevereiro) e 13,6 °C no mês mais frio (julho). A precipitação no mês mais seco é de 60 mm. O solo predominante é o Latossolo Vermelho amarelo.



Figura 1. Localização do plantio de guanandi em Lagoinha no Vale do Paraíba, estado de São Paulo. Fonte: autores

Amostragem do guanandi

Em plantios comerciais o corte de 30% das árvores de guanandi é previsto para ocorrer a partir do 5º ano. Nessa pesquisa foram cortadas rente ao solo três árvores ramificadas no terço médio com sete anos de idade. Avaliou-se com fita métrica a altura da base ao topo da copa, altura da base até a primeira ramificação (madeira juvenil). Da madeira juvenil com casca determinou-se o diâmetro da base, do meio e do topo do torete. O acúmulo de fitomassa fresca e seca dos ramos (folhas, pecíolos e a parte herbácea dos ramos), foi determinado em balança digital (modelo dinamômetro). Subamostras foram coletadas, pesadas em balança de precisão e secas em estufa de circulação de ar forçada a temperatura de 65 ºC até o peso constante. A massa seca foi determinada conforme Arevalo et al. (2002):

MS= (PS/PF) x PFt, em que:
MS: matéria seca do componente
PS: peso seco da amostra
PF: peso fresco da amostra
PFt: peso fresco total do componente

A análise dos dados foi realizada com estatística descritiva (média e desvio padrão). A conversão dos dados para toneladas por hectare de matéria fresca e seca foi estimada com base em 500 árvores por hectare que normalmente representa o número de indivíduos cortados por ocasião do primeiro desbaste para plantios de guanandi no espaçamento avaliado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As árvores de guanandi apresentaram altura total de 8,03 m (±0,618) e altura útil da madeira juvenil de 2,15 m (±0,262), que representa 27% da altura total das árvores. A seção da madeira juvenil (torete) apresenta formato cônico com diâmetro na base de 18,46 cm (±1,693) e diâmetro no topo de 12,29 cm (±0,551) (Tabela 1).

Tabela 1. Biometria das árvores de guanandi, Lagoinha – SP

Componentes	**unidade**	**1**	**2**	**3**	**média**	**desvio**
Altura total	m	8,88	8,10	7,10	8,03	±0,618
Altura útil	m	2,54	1,90	2,00	2,15	±0,262
Ø base	cm	21,00	18,46	15,92	18,46	±1,693
Ø médio	cm	16,00	15,48	14,50	15,33	±0,551
Ø topo	cm	12,90	12,50	11,46	12,29	±0,551

A média da produção de matéria fresca e seca de ramos herbáceos foi respectivamente de 62,87 kg (±7,92) e 25,19 kg (±3,17) por árvore. Considerando o desbaste de 30% do estande original de plantio, o aporte de ramos herbáceos previsto é de 31,43 t/ha (±3,96) e 12,60 t/ha (±1,59) de matéria fresca e seca, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Rendimento de ramos e casca de guanandi, Lagoinha – SP

Componentes	**resíduo**	**unidade**	**1**	**2**	**3**	**média**	**desvio**
Ramos	MF	kg	56,24	74,75	57,61	62,87	±7,92
	MS	kg	22,54	29,96	23,09	25,19	±3,17
	MF	t/ha	28,12	37,38	28,81	31,43	±3,96
	MS	t/ha	11,27	14,98	11,54	12,60	±1,59
Casca	MF	kg	7,21	6,22	5,97	6,47	±0,494
	MS	kg	3,08	2,69	2,60	2,79	±0,196
	MF	t/ha	3,60	3,11	2,98	3,23	±0,247
	MS	t/ha	1,54	1,34	1,30	1,39	±0,098

O aporte médio de resíduos de casca por árvore foi de 6,47 kg (±0,494) e 2,79 kg (±0,196), o que representa 3,23 t/ha (±0,247) e 1,39 t/ha (±0,098) de cascas, respectivamente, de matéria fresca e seca.

Em experimento conduzido em Pindamonhangaba/SP, em terraço fluvial (altitude de 544 m), utilizando o mesmo espaçamento (3x2m) de Lagoinha-SP, os valores estimados para a produção de casca e ramos herbáceos não diferiram estatisticamente para o guanandi em monocultivo e sistemas agroflorestais, mas para folhas e galhos (matéria herbácea), as árvores cortadas aos sete anos em Lagoinha produziram em média 74% a mais de fitomassa em relação às árvores cortadas aos cinco anos de idade em Pindamonhangaba (DEVIDE et al., 2019).

Por ocasião do desbaste as folhas e as cascas podem ser coletadas e vendidas como coprodutos para as indústrias farmacêuticas (GRAZIANO 2005), pois o guanandi apresenta diversas aplicações medicinais (SEM et al. 2009; SARTORI et al. 1999; SILVA et al. 2001; GASPAROTTO Junior et al. 2005; SUFFREDINI et al., 2014). O manejo da desbrota dos ramos do guanandi também é uma prática realizada a partir do 4º ano após o plantio, que gera resíduos dos ramos herbáceos passiveis de o produtor comercializar e obter renda extra para auxiliar na redução dos custos de manutenção do povoamento florestal até que o corte comercial da madeira ocorra (DEVIDE et al., 2019). Entretanto, para estabelecer um arranjo produtivo local no entorno de áreas de produção de guanandi é necessário que os produtores rurais amparados por instituições de assistência técnica e extensão rural estabeleçam contato com indústrias farmacêuticas situadas ao longo da Rodovia Presidente Dutra para apresentar essa oportunidade de matéria-prima para a produção de fármacos.

O guanandi está presente em todas as bacias hidrográficas brasileiras em diferentes fitofisionomias, em ambientes ciliares, sob solos sujeitos à inundação temporária ou brejosos (TONIATO et al. 1998, KAWAGUCHI; KAGEYAMA 2001, SOUZA 2007). Oliveira e Joly (2010) o tratam como espécie típica de áreas inundáveis, ocorrendo desde a América Central até a costa Sudeste do Brasil, presente na Floresta Amazônica e Atlântica, incluindo restingas e planícies costeiras dessa região, e nas florestas pantanosas que se formam nas depressões dos Cerrados. Além disso é crescente o interesse no plantio comercial em grande parte do território brasileiro, especialmente na região amazônica (WREGE et al., 2017).

CONCLUSÕES

O aporte de fitomassa de ramos herbáceos e cascas proveniente do guanandi representam uma oportunidade de agregação de valor na produção florestal através da venda dos resíduos como coprodutos para a indústria farmacêutica.

Agência financiadora: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – Fapesp, Projeto 2018/17044-4 “Avaliação de crescimento e produção de espécies florestais nativas e culturas usando os modelos 3-PG e YieldSafe”

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ABDO, et al. **Avaliação de crescimento e produção de espécies florestais nativas e culturas usando os modelos 3-PG e YieldSafe**. Acesso em: março 2022. Disponível em:< https://bv.fapesp.br/pt/auxilios/104212/avaliacao-de-crescimento-e-producao-de-especies-florestais-nativas-e-culturas-usando-os-modelos-3-pg/>.

AREVALO, L.A.; ALEGRE, J.C.; VILCAHUAMAN, L.J.M. **Metodologia para estimar o estoque de carbono em diferentes sistemas de uso da terra**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002.

CEIVAP - **Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul**. Acesso em: 30 março 2022. Disponível em: http://www.ceivap.org.br.

CASTRO, L.M.F.; MELLO, L.F. Desenvolvimento regional do Vale do Paraíba Paulista – algumas considerações. **XI Encontro Americano de Pós-Graduação**: Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2011.

DEVIDE, A.C.P.; CASTRO, C.M.; RIBERO, R.L.D. Produção de madeira juvenil de Guanandi em monocultivo e sistemas agroflorestais. **Revista Cientifica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, ano. 4, v.2, ed.9, pp.75-89, setembro, 2019.

EMBRAPA. **Florestas nativas crescem mais de 80% no Vale do Paraíba paulista**. Acesso em: março 2022. Disponível em:< https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17162859/florestas-nativas-crescem-mais-de-80-no-vale-do-paraiba-paulista>.

GARCÍA-ZEBADÚA, J. C.; MAGOS-GUERRERO, G. A., MUMBRÚ-MASSIP, M.; ESTRADA-MUÑOZ, E.; CONTRERAS-BARRIOS, M. A.; HUERTA-REYES, M.; CAMPOS-LARA, M. G.; JIMÉNEZ-ESTRADA, M.; REYES-CHILPA, R. Inhibition of HIV-1 reverse transcriptase, toxicological and chemical profile of *Calophyllum brasiliense* extracts from Chiapas, Mexico. **Fitoterapia**, v. 82, n.7:1027-34. 2011. doi: 10.1016/j.fitote.2011.06.006.

GASPAROTTO JR., A.; BRENZAN, M. A.; PILOTO, I. C.; CORTEZ, D. A. G.; NAKAMURA, C. V.; DIAS, FILHO, B. P.; RODRIGUES FILHO, E.; FERREIRA, A. G. Estudo fitoquímico e avaliação da atividade moluscicida do *Calophyllum brasiliense* Camb (Clusiaceae). **Quím. Nova** [online]. 2005, vol.28, n.4, pp. 575-578. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422005000400003

GRAZIANO, X. Joia da primavera. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 27 set. 2005.

KAWAGUCHI, C. B.; KAGEYAMA, P. Y. Diversidade genética de três grupos de indivíduos (adultos, jovens e plântulas) de *Calophyllum braziliense* Camb. em uma população de mata de galeria. **Scientia florestalis**, n. 59, p. 131-143, 2001. http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr59/cap10.pdf

OLIVEIRA, V. C. de; JOLY, C. A. Flooding tolerance of *Calophyllum braziliense* Camb. (Clusiaceae): morphological, physiological and growth responses. **Trees**, v.24, 185-193. 2010. DOI 10.1007/s00468-009-0392-2.

SARTORI N. T.; CANAPELLE D.; SOUSA, P. T.; Jr., Martins DT. Gastroprotective effect from *Calophyllum brasiliense* Camb. bark on experimental gastric lesions in rats and mice. **J Ethno-pharmacol**. Nov 1;67 (2): 149-56, 1999. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10619378

SEN, S; CHAKRABORTY, R de B.; MAZUMDER, J. Plants and phytochemicals for peptic ulcer: An overview. **Phcog Rev** [serial online] 2009 [cited 2012 Jul 15]; 3:270-9. http://www.phcogrev.com/text.asp?2009/3/6/270/59527

SILVA, K. L; SANTOS, A. R. S.; MATTOS, P. E. O; YUNES, R. A; DELLE-MONACHE, F.; CECHINEL FILHO, V. Chemical composition and analgesic activity of *Calophyllum brasiliense.***Therapie,** v.56, n.4, p.431-434, 2001. http://ukpmc.ac.uk/abstract/MED/11677868/reload=0;jsessionid=zY7svDfLoz7g TiaY5kgs.0

SOUZA, A. M. de; CARVALHO, D. de; VIEIRA, F. de A.; NASCIMENTO, L. H. do; LIMA, D. C. de. Estrutura genética de populações naturais de *Calophyllum braziliense* Camb. na bacia do Alto Rio Grande. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 3, p. 239-247, 2007. http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/744/74413301.pdf

SUFFREDINI, I. B.; VARELLA, A. D.; YOUNES, R.N.. *Calophyllum brasiliensi* Cambess(Clusiaceae) extracts showed antimicrobial activity and cytotoxicity, in vitro. **J Health Sci Inst.**, v. 32, n. 2, p.184-9, 2014.

TONIATO, M. T. Z.; LEITAO FILHO, H. DE F.; RODRIGUES, R. R. Fitossociologia de um remanescente de floresta higrófila (mata de brejo) em Campinas, SP. **Rev. bras. Bot**., São Paulo, v. 16 21, n. 2, Aug. 1998. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-84041998000200012&lng=en&nrm=iso.

WREGE, M. S.; FRITZSONS, E.; KALIL FILHO, A. N.; AGUIAR, A. V. Regiões com potencial climático para plantio comercial do guanandi no Brasil. **Revista do Instituto Florestal**, v. 29 n. 1 p. 7-17, 2017. 10.24278/2178-5031.20172910

Autores:
OLIVEIRA, Luis Fernando de Sousa – Engenheiro Agrônomo, bolsista de pesquisa do Projeto Fapesp 2018/17044-4

DEVIDE, Antonio Carlos Pries – Pesquisador científico da Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de Pindamonhangaba – APTA/SAA

ABDO, Maria Teresa Vilella Nogueira – Pesquisador científico da Unidade Regional de Pesquisa e Desenvolvimento de Pindorama – APTA/SAA