

CARACTERIZAÇÃO SILVICULTURAL DA CANAFÍSTULA (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert)

Íris Cristina Bertolini^{1*}; Aline Bernarda Debastiani²; Eleandro José Brun³

SAP 9842 Data envio: 15/04/2014 Data do aceite: 10/10/2014
Scientia Agraria Paranaensis – SAP; ISSN: 1983-1471
Marechal Cândido Rondon, v. 14, n. 2, abr./jun., p. 67-76, 2015

RESUMO - Este trabalho objetivou sistematizar informações sobre a silvicultura da canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert), uma das espécies madeireiras nativas mais importantes do Brasil. A canafístula é encontrada desde a Bahia até o Rio Grande do Sul, e tem grande utilização e aceitação de seus produtos e subprodutos, em função da qualidade da madeira, moderadamente pesada, dura e de longa durabilidade, de alto valor comercial e potencial no mercado madeireiro brasileiro. Pode ser utilizada na indústria de móveis, curtumes de couro, construção civil, indústria de papel, arborização urbana, recuperação de áreas degradadas, produção de lenha e energia. Por isso, é importante conhecer o comportamento da espécie quanto às técnicas silviculturais que devem ser aplicadas na produção de mudas, implantação e condução da floresta, manejo dos plantios, controle de pragas, entre outros, para que se possa maximizar a produção e disponibilizar informações capazes de ampliar os plantios florestais da espécie.

Palavras-chave: espécie nativa, silvicultura, germinação, exigência nutricional.

*Silvicultural characterization of the canafistula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert)*

ABSTRACT - This study aimed to systematize the information on forestry canafistula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert), one of the most important timber species native to Brazil. The canafistula is found from Bahia to Rio Grande do Sul, has widespread use and acceptance of its products and by-products, depending on the wood quality, moderately heavy, hard, durable, high commercial value and potential in the Brazilian timber market. Can be used on furniture, leather tanneries, construction, paper industry, urban forest reclamation, fuel wood and energy. For this reason, it is important to know the behavior of the species as the silvicultural techniques that should be applied in the production of seedlings, establishment and management of the forest, management of plantations, pest control, among others, so that we can maximize production and provide information able to expand the plantations of the species.

Key words: native species, forestry, germination, nutritional requirements.

¹Engenheira Florestal pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, Estudante de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Assis Gurgacz (FAG), PR 153 Km 7, Riozinho, Irati, PR. E-mail: iris_cristinabertolini@hotmail.com. *Autor para correspondência

²Engenheira Florestal pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, Estudante Mestrado em Engenharia Florestal pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Av. Luiz de Camões 2090, Lages, SC

³Engenheiro Florestal, Dr., Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, Tutor do Grupo PET Engenharia Florestal, Estrada Boa Esperança Km 04, Dois Vizinhos, PR

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, verificou-se que os fornecedores de matéria-prima de origem florestal voltaram-se para a introdução e cultivo de espécies exóticas no país, deixando em segundo plano as nativas. Concomitante a isso, as pesquisas científicas foram também focadas nessas espécies introduzidas, havendo atualmente um considerável conhecimento sobre a silvicultura das mesmas, tais como as dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*. Em função disso, pouco conhecimento se tem quanto ao potencial silvicultural das espécies nativas, há pouco incentivo em relação a programas de melhoramento genético e ainda há falta de programas subsidiários para o cultivo em larga escala destas espécies, entre elas figurando a canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert).

Além disso, as informações existentes sobre espécies nativas com potencial madeireiro estão em sua grande maioria, dispersas sobre os aspectos da produção de mudas, com maior volume de informações na literatura técnica científica, havendo uma grande carência de informações sistematizadas principalmente nos aspectos da implantação de plantios com finalidade comercial, indiferentemente do tipo de produto florestal pretendido.

Pouco conhecimento se tem quanto ao potencial das espécies nativas quanto às suas inúmeras possibilidades de utilizações para as indústrias, este é o caso da canafístula, que tem ampla utilização no mercado e apresenta uma produção significativa em relação às demais espécies nativas. Porém, é uma espécie que necessita de mais estudos para que se torne viável produzir florestas em larga escala.

A canafístula é uma espécie florestal brasileira de alto valor comercial, promissora no mercado madeireiro devido ao valor econômico comprovado, em função da qualidade da madeira, moderadamente pesada, dura e de longa durabilidade (LORENZI, 1992). Em função de suas qualidades e propriedades, há a aceitação dos seus produtos e derivados em diversos setores do mercado madeireiro. A madeira da espécie pode ser utilizada em indústrias madeireiras, fabricação de móveis, construção civil, produção de lenha, energia, é viável para a indústria de papel e ainda é utilizada em projetos paisagísticos e como planta medicinal (REITZ et al., 1978).

Segundo Ruchel (2003), a canafístula é uma das 15 espécies florestais madeireiras mais comercializadas nas serrarias da região Sul e tem potencial para a produção de madeira em larga escala no Centro - Sul do Brasil (CARVALHO, 1998).

Atualmente, é uma das espécies mais procuradas e aceitas para uso na recuperação de áreas degradadas, reflorestamentos homogêneos e em sistemas agrosilvipastoris, devido à sua capacidade de fixação de nitrogênio, deixando-o na forma disponível para as demais plantas consorciadas, na forma de resíduos vegetais gerados, que depois de decompostos, disponibilizam nutrientes para a absorção radicular das plantas que compõem o ecossistema (MARCHIORI, 1997).

A produção sustentável e múltipla de produtos florestais passa, entre outros aspectos, pela ampliação da base de espécies e materiais genéticos potenciais para cada região do país. Para isso, têm-se buscado conhecer mais a respeito da silvicultura de espécies nativas que tenham crescimento rápido, aliado a alta produtividade de madeira, visando sua utilização não somente na indústria madeireira, mas para fins diversos como energia e ainda poder extrair outros produtos da espécie, como no caso da canafístula, onde o tanino é um item com potencial.

Este trabalho objetivou, através de estudo bibliográfico, caracterizar a espécie, desde a sua morfologia, germinação das sementes, produção de mudas, fenologia, adubação, pragas, plantio, desramas, desbastes, colheita e utilizações da madeira, além dos aspectos silviculturais da espécie relacionados a sistemas agroflorestais, bem como plantios homogêneos.

Ocorrência e caracterização morfológica

A canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert) ou angico amarelo, pertence à família das leguminosas (Fabaceae) e subfamília Caesalpinioideae, é uma espécie nativa, frequentemente encontrada na Floresta Estacional Semidecidual, com ampla ocorrência (CARVALHO, 2003), desde o estado da Bahia até Rio Grande do Sul (Figura 1), e também nos países vizinhos Argentina e Paraguai (REITZ et al., 1978).

A canafístula é uma espécie heliófila, caducifólia, rústica, de crescimento rápido, apresenta tolerância e resistência ao clima frio, tendo grande porte, podendo atingir até 40 m de altura e 120 cm de diâmetro a altura do peito (DAP) na sua maturidade (CARVALHO, 2003).

A canafístula é uma espécie secundária, mas com algumas características de pioneira, a qual se faz presente na formação das capoeiras. Em florestas nativas onde há sua ocorrência, geralmente, existem poucos indivíduos, porém, esses são sempre de grande porte, quase sempre ocupando o dossel dominante na floresta primária (CARVALHO, 2003).

A espécie da canafístula ocupa principalmente as clareiras e as borda das matas, devido a maior incidência de luz solar, sendo amplamente utilizada para recuperação de áreas degradadas, área de preservação permanente, paisagismo e arborização de ruas, parques e praças, pois propicia ótima sombra e beleza (REITZ et al., 1978; LORENZI, 2002), além de favorecer as espécies de sombra ao seu desenvolvimento, auxiliando na formação da floresta.

A copa da canafístula é ampla, umbeliforme, larga e achatada, suas folhas podem ser semidecíduas até decíduas, alternas e compostas bipinadas com cerca de 25 cm de largura por 50 cm de comprimento. As inflorescências têm formato de panículas terminais, racemosos, de cor amarela ou castanho esverdeada clara ou alaranjada, ramificação dicotômica cymosa e sistema sexual hermafrodita (SILVA, 2007). A semente da canafístula é glabra, com coloração amarela clara (REITZ et al., 1978).

O fruto da canafístula é um legume do tipo vagem, indeiscente e samaróide com superfície glabra,

apresenta coloração castanho-escuro, geralmente no fruto é encontrado de uma a duas sementes. A dispersão das sementes é feita através da anemocoria com o auxílio do vento. As sementes são estenospérmicas, com superfície glabra e coloração amarela clara (REITZ et al., 1978), nervação penínérvea, anastomosada (DONADIO; DEMATTÊ, 2000).

A densidade da madeira da canafístula varia de 0,53 a 0,65 g cm⁻³ (SILVA et al., 1983). Com coloração do alburno róseo-claro levemente amarelado; cerne com alternâncias irregulares de colorido róseo-acastanhado e de bege rosado-escuro, frequentemente com veios escuros irregulares. A superfície da madeira é irregular lustrosa e um tanto áspera ao tato, com textura médio-grosseira e grã

fortemente revessa e diagonal. O cheiro e o gosto da madeira da canafístula são imperceptíveis e a sua durabilidade natural é moderada ao apodrecimento; e estacas de cerne desta espécie mostraram-se ser altamente resistentes a fungos e resistentes a cupins (CAVALCANTE et al., 1982).

Além de possuir alta aplicabilidade nos diversos setores da indústria madeireira, a canafístula apresenta elevados níveis de sobrevivência, crescimento e acumulação de biomassa, quando comparada a outras espécies nativas (BARTH, 2006; MORAES, 2003; BACKES et al., 2001).

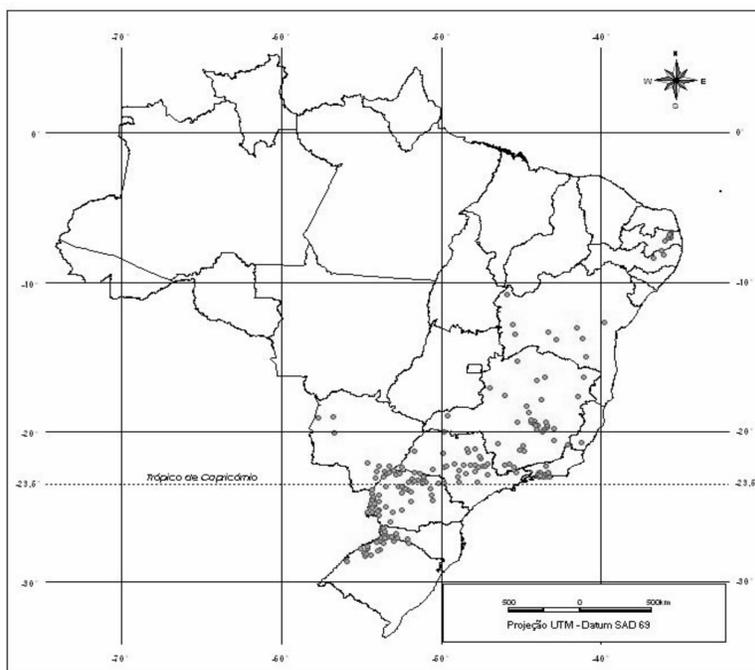


FIGURA 1 - Locais identificados de ocorrência natural da canafístula (*Peltophorum dubium*), no Brasil.

Fonte: CARVALHO (2003).

Quebra de dormência e germinação das sementes

Uma das preocupações na produção de mudas é que as sementes tenham boa germinação, gerando mudas de qualidade, com uniformidade e em menor tempo. Outro fator que afeta a produção de mudas de canafístula é a dormência apresentada pelas sementes, que tem uma camada (envoltório) rígida que impede a penetração da água, consequentemente não ocorrendo os processos fisiológicos necessários para a germinação. Pois, para que as sementes possam vir a germinar, estas devem estar maduras e livres da dormência, e os fatores como a água, oxigênio, luminosidade e temperatura devem estar nas condições e em quantidades ideais para que a germinação ocorra (SALERNO et al., 1996).

Para que esse processo seja realizado de forma adequada, é necessário conhecer os métodos de propagação, cultivo e produção de mudas da espécie. Para isso, se torna necessário realizar o processo mais eficiente de quebra de dormência, que consiste em um tratamento que possa acelerar e uniformizar a germinação (COSSA et al., 2009).

As sementes de canafístula apresentam dormência causada pela impermeabilidade do tegumento, fenômeno natural muito comum entre as espécies da família Fabaceae. A dormência das sementes é um processo natural, caracterizado pelo atraso da germinação que, mesmo em condições favoráveis (luz, umidade, oxigênio e temperatura), não germinam (VIEIRA; FERNADES, 1997).

Segundo Oliveira et al. (2008), a temperatura em que ocorre a germinação é um fator que tem importância e influência sobre o processo, tanto sob o aspecto da germinação total como da velocidade de germinação. A temperatura influencia tanto a velocidade de absorção de água como as reações bioquímicas que determinam todo o processo germinativo.

Lazarotto et al. (2013) estudaram os efeitos do tratamento térmico via calor úmido na qualidade fisiológica e na sanidade das sementes de canafístula. As sementes foram submetidas a 5 tratamentos diferentes: T₀ – 0 min, T₁ – 5 min, T₂ – 10 min, T₃ – 15 min, T₅ – 20 min de imersão em água a 80 °C. As sementes foram submetidas aos testes de primeira contagem de germinação, comprimento de plântulas, massa fresca, massa seca e sanidade. Os resultados mostraram que a imersão por 10 min em água a 80 °C promoveu maior percentual de germinação das sementes de canafístula (70%) e comprimento de plântula (12 cm plantula⁻¹). A imersão das sementes a 80 °C por 10 min é recomendada apenas para a germinação da espécie, atuando apenas como mecanismo de superação de dormência. Porém nenhum dos tratamentos testados foi suficiente para impedir a incidência de fungos sem afetar a qualidade fisiológica das sementes de canafístula.

Botelho et al. (2001) avaliaram a resistência ao estresse hídrico da semente e a influência de poliaminas e giberelinas durante a germinação da canafístula com e sem a adição de reguladores como a putrescina e espermidina. As sementes de canafístula selecionadas foram escarificadas e submetidas ao estresse hídrico a uma temperatura de 27 °C, com e sem adição de poliaminas e giberelina. Os autores observaram que a percentagem e velocidade de germinação das sementes indicaram que as mesmas são resistentes ao estresse hídrico, e com a adição da putrescina e espermidina nas concentrações de 5 e 10 mM aumentaram o desempenho da resistência ao estresse hídrico.

Perez et al. (1999) conduziram um experimento que teve como objetivo avaliar o potencial de armazenamento, germinação e vigor das sementes de canafístula em diferentes substratos e profundidades de semeadura, e não observaram diferença significativa entre os substratos com relação à porcentagem e velocidade de germinação. A viabilidade e o vigor não foram alterados após armazenamento em ambiente natural ou a 10 °C e com o uso de embalagem de papel ou vidro com tampa plástica após 45 e 70 dias. As sementes de canafístula também se mostraram resistentes ao envelhecimento precoce em todos os tratamentos, o índice de velocidade de emergência diminuiu significativamente com a profundidade de semeadura. Sementes escarificadas produziram maior população inicial e a embebição com ácido giberélico (GA3) aumentou significativamente o desempenho nas profundidades de 3 e 5 cm.

Seneme et al. (2012) avaliaram o efeito de métodos de superação de dormência e do ambiente de armazenamento sobre a qualidade fisiológica e

fitopatológica das sementes de canafístula. Assim concluíram que os melhores tratamentos para a superação de dormência antes do armazenamento foram escarificação com lixa e imersão em ácido sulfúrico durante 15, 20 ou 30 min. E que a imersão das sementes em água quente (70 e 80 °C) foi mais eficiente para a promoção da germinação após 210 dias de armazenamento. Quanto a patologia das sementes detectou-se apenas o fungo *Fusarium semitectum* nas sementes armazenadas a 10 °C, em valor inferior a 1%. As sementes armazenadas em ambiente não apresentaram qualquer manifestação de patógenos.

Produção de mudas

A produção de mudas é uma das atividades importantes e de grande responsabilidade, pois está diretamente relacionada a qualidade da floresta. Para isso, se faz necessário que as mudas produzidas, devem ser provenientes de sementes coletadas de matrizes sadias, com qualidade sanitária, além de que o substrato, o recipiente, a água da irrigação e o local de produção das mudas devem ser livres de patógenos e outros fatores que afetam a qualidade (pragas e ervas daninha).

Um experimento foi conduzido por Portela et al. (2001), com o objetivo de avaliar a influência do sombreamento no crescimento de mudas de canafístula e sombreiro em viveiro. As sementes foram semeadas em sacos plásticos e dispostas em diferentes percentagens de sombreamento sendo: 0% (sol pleno), 30%, 50% e 75%. A partir dos resultados encontrados, os autores recomendam a produção de mudas de canafístula sob sol pleno, 30% ou 75% de sombra e para estocagem, as mudas podem ser mantidas sob 50% de sombreamento. Para a espécie sombreiro recomendam 30% de sombreamento em viveiro e para estocagem podem ser mantidas a sol pleno. Ambas as espécies podem ser plantadas sob pleno sol, 30%, 50% e 75% de sombreamento, sendo indicadas para a implantação de reflorestamentos ou para enriquecimento de áreas degradadas.

Mussi et al. (2013), para produzir mudas de canafístula, testaram diversas composições de substratos orgânicos (cama de aviário e esterco bovino) em diferentes concentrações com areia e solo e ainda solo com fertilizante químico. Como resultado os autores obtiveram que, os substratos orgânicos tanto com esterco bovino e cama de aviário apresentaram melhores resultados na altura total da planta, diâmetro do colo, massa seca aérea e massa seca das raízes, demonstrando superioridade em relação ao tratamento com apenas solo, solo e areia e solo com fertilizante químico.

Alves et al. (2011) avaliaram o efeito de diferentes substratos na emergência e crescimento inicial de plântulas de canafístula. Os substratos testados foram areia lavada, areia lavada e proporções diferentes de vermiculita, terra vegetal, terra vegetal e diferentes proporções de areia e vermiculita, vermiculita apenas, bioclone, bioplant e plugmix. A avaliação do efeito do substrato foi realizada de acordo com a porcentagem de emergência, índice de velocidade, tempo médio e frequência relativa de emergência, comprimento e massa seca da raiz e da parte aérea das plântulas. Como resultado

os autores obtiveram que substratos comerciais puros (vermiculita, bioclone, bioplant e plugmix), bem como a mistura de areia lavada e vermiculita na proporção (3:1), terra vegetal e areia lavada (1:1 e 1:3) são menos eficientes para os testes de emergência de plântulas de canafístula, enquanto o substrato areia lavada e vermiculita (3:1) é mais eficiente para detectar diferenças de vigor nas sementes.

Brachtvogel et al. (2006) estudaram os efeitos de um fertilizante de lenta disponibilidade e de uma formulação de NPK na formação de mudas de canafístula conduzidas em tubetes de 120 e 180 cm³ preenchidos com substrato comercial Plantmax® e os sacos plásticos (10 x 15 cm) preenchidos com mistura de dolo peneirado e vermiculita em partes iguais. Os níveis de fertilização testados consistiram em NPK (15-70-10) e micronutrientes, e fertilizante de liberação lenta (Basacote® Plus 3M), nas dosagens de 3,5 ou 1,75 kg m⁻³ de substrato. As mudas produzidas em saco plástico mostrou altura superior com a utilização do fertilizante de lenta liberação do que as mudas produzidas nos tubetes. Enquanto as mudas dos tubetes 120 e 180 cm³ não mostraram diferença entre si independente da fertilização.

Implantação de povoamento com a canafístula

Meneghello e Mattei (2004) avaliaram as espécies timbaúva, canafístula e cedro pelo método da semeadura direta em campos abandonados. As sementes de canafístula e timbaúva tiveram sua dormência quebrada pelo método de escarificação mecânica. As sementes de cedro foram armazenadas na geladeira em embalagens hermeticamente fechadas, até a época de semeadura. O experimento foi instalado em uma área pertencente à Universidade Federal de Pelotas. O cedro apresentou emergência superior, já a canafístula e a timbaúva não se diferiram. A canafístula e a timbaúva obtiveram um melhor comportamento na primavera, pois a mortalidade não foi tão alta nesse período.

Mattei e Rosenthal (2002) avaliaram o comportamento da canafístula em semeadura direta a campo, em área de capoeira originada após o abandono do local utilizado com cultivos agrícolas sucessivos. Para proteger os pontos semeados, foram utilizados diferentes tipos de protetores: copos de plástico e copos de papel sem fundo e laminado de madeira, fixados sobre os pontos semeados com três sementes cada. Aos nove meses, os resultados demonstraram que a utilização de qualquer um dos protetores físicos contribuiu para o estabelecimento de plantas em mais de 80% dos pontos semeados, e em mais de 75%, um ano após a semeadura, quando utilizado o laminado, o que indica que a semeadura direta é uma alternativa de implantação para a espécie, possibilitando transformar as áreas de capoeiras em um sistema agroflorestal, no futuro.

Souza et al. (2011) avaliaram a resposta das espécies arbóreas: guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), bracatinga (*Mimosa scabrella*), canafístula, angico-vermelho e eucalipto em consórcio com a cana-de-açúcar, consórcio este disposto em dois arranjos de sistemas agroflorestal (faixa – 3 x 3 m + 12 m e linha 6 x 1,5 m)

expostos a extremos climáticos de geada encontrados na região noroeste do Rio Grande do Sul. Na condição de geada em que o estudo foi realizado, os autores puderam concluir que a diferença nos arranjos do sistema imposto afeta a resistência à geada da espécie guapuruvu, sendo sensível no arranjo do sistema em faixa e moderadamente tolerante pelo arranjo em linha. A canafístula mostrou-se tolerante e as demais espécies mostraram-se resistentes à geada.

Em um estudo com 16 espécies florestais nativas (açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Martius), angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* Benth.), canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert), canjerana (*Cabrlea canjerana* (Vell.) Mart.), cabriúva (*Myrcarpus frondosus* M. Allemão), caroba (*Jacaranda micrantha* Cham.), grápia (*Apuleia leiocarpa* Vog. Macbride), guajuvira (*Cordia americana* L.), ipê-amarelo (*Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex A.DC) Mattos), ipê-roxo (*Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos), louro-pardo (*Cordia trichotoma* Vellozo Arrabida ex Steudel), marmeleiro (*Ruprechtia laxiflora* Meisn), pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum* (Engl.) Engl.), peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* Muell.), tarumã (*Vitex montevidensis* Cham.) e timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong)) plantadas a pleno sol, na região Sudoeste do estado do Paraná, aos sete meses de idade, os autores verificaram que a canafístula foi a segunda melhor espécie em crescimento em altura, com 2,12 m, atrás apenas do angico-vermelho com 2,90 m. O comportamento inicial da área de copa mostrou que a caroba, canafístula e timbaúva foram as espécies que obtiveram maior área de copa, com 1,41 m², 1,40 m² e 0,61 m², respectivamente. O crescimento inicial em diâmetro de colo mostrou que as espécies com maiores diâmetros foram a caroba, com 36,3 mm, timbaúva com 29,5 mm e canafístula 24,6 mm. A sobrevivência das espécies foram consideradas alta, variando de 100% a 94,4%, onde apenas o tarumã obteve 33,3% de sobrevivência. Para a avaliação de tortuosidade, percebeu-se que as espécies que obtiveram fuste classificado como reto, foram canafístula com 82,4%, canjerana com 94,4%, caroba com 88,6%, louro pardo com 100% e pau marfim com 94,4% (BERTOLINI et al., 2012; LUDVICHACK et al., 2012; BIZ et al., 2012; NIERI et al., 2012).

Crescimento e produção da canafístula

Quando comparamos a canafístula às diversas espécies florestais nativas, esta apresenta um crescimento que pode ser considerado relativamente rápido, porém sendo ainda necessários estudos que visem maximizar a produção florestal da espécie. Neste sentido podemos citar o melhoramento genético da espécie e o espaçamento necessário dependendo da finalidade do produto final (serraria, energia, sistema agroflorestal, arborização urbana).

Em um trabalho de Carvalho (2004) na região de Foz do Iguaçu, PR, o qual avaliou o crescimento da Guajuvira (*Cordia americana*) em um plantio com espaçamento 4 X 4 m, aos 11 anos de idade, os resultados encontrados para essa espécie foram: altura média de 11,5

m, diâmetro à altura do peito de 17,7 cm e incremento médio anual de 7,60 m³ ha⁻¹ ano⁻¹ com casca.

Na Tabela 1 são apresentados dados de crescimento da canafístula em experimento instalados em diversos locais do Brasil.

TABELA 1. Crescimento da canafístula em experimentos em diversos locais no Brasil.

Local	Idade (anos)	Espaç. (m x m)	Plantas vivas (%)	Altura (m)	DAP (cm)	IMAv	Classe de solo
* Assis, SP	7	3 X 2	68,9	4,90	6,90	2,90	LVdf
* Campo Mourão, PR	11	3 X 1	73,2	8,86	9,30	7,50	LVdf
* Cascavel, PR	10	3 X 2	96,0	12,11	13,70	14,30	LVdf
* Cianorte, PR	7	3 X 3	100,0	9,12	13,0	-	LVdf
* Concórdia, SC	4	3 X 2	66,4	1,61	-	-	Nvef
* Cosmópolis, SP	20	-	-	28,40	39,5	-	LVdf
* Dois Vizinhos, PR	10	2,5 X 2,5	97,6	6,45	8,9	3,15	LVdf
* Foz do Iguaçu, PR	9	4 X 2,5	100,0	10,42	16,30	12,10	LVdf
* Laranjeiras do Sul, PR	6	3 X 3	90	7,08	10,8	5,4	LVdf
* Luiz Antônio, SP	7	3 X 2	91	11,53	13,8	19,6	LVAd
* Mandaguari, SP	8	2 X 1,5	90	11	10,9	19,25	LVdf
* Mogi Guaçu, SP	8	3 X 2	-	6,25	6,1	-	LVdf
* Pinhão, PR	10	2,5 X 2,5	96,9	9,01	14,6	11,60	LVdf
* Quedas do Iguaçu, PR	8	4 X 3	84,6	11,13	18,0	-	LVdf
* Santa Helena, PR (d)	5	4 X 2	91,6	7,13	5,9	-	LVef
* Santa Helena, PR (e)	5	4 X 2	91,6	6,47	4,5	-	LVef
* Santa Helena, PR	10	3 X 3	81,5	13,58	16,7	-	LVef
* Santa Helena, PR	10	4 X 4	87,5	13,43	18,1	-	LVef
* Sta Rita do Passa Quatro, SP	26	-	-	21,19	21,4	14,0	LVd
* Toledo, PR	7	4 X 4	41,7	12,4	19,0	-	LVdf
** Dois Vizinhos, PR	0,7	3 X 2	94,4	2,12	2,46	-	LVd

Onde: IMAv: incremento médio anual em volume (m³ ha⁻¹ ano⁻¹); Fonte: *Carvalho (2002); **Bertolini et al. (2012); Ludvichack et al. (2012); Nieri et al. (2012).

A espécie apresenta crescimento rápido, sendo sua produtividade volumétrica máxima registrada de 19,60 m³ ha⁻¹ ano⁻¹, com sete anos de idade, em espaçamento de 3 X 2 m, na cidade de Luiz Antônio, SP, seguido de Mandaguari, SP, que aos oito anos de idade e espaçamento de 2 X 1,5 m, obteve incremento médio anual (IMA) de 19,25 m³ ha⁻¹ ano⁻¹, seguido de um plantio em Cascavel, PR, que aos 10 anos e espaçamento 3 X 2 m, obteve IMA de 14,30 m³ ha⁻¹ ano⁻¹.

Tendo em vista que, para cada local, há variabilidade quanto a condições climáticas, temperatura, precipitação, tipo de solo, etc., nota-se que os menores valores para o crescimento volumétrico foram em Assis - SP, em plantio aos sete anos com espaçamento 3 X 2 m e 2,9 m³ ha⁻¹ ano⁻¹ de IMA, seguido de Dois Vizinhos, PR, em um plantio aos 10 anos de idade com espaçamento de 2,5 X 2,5 m e IMA de 3,15 m³ ha⁻¹ ano⁻¹, seguido de Laranjeiras do Sul, PR, em plantio com seis anos, espaçamento 3 X 3 m e IMA de 5,4 m³ ha⁻¹ ano⁻¹. Segundo Carvalho (2003), o crescimento da canafístula é limitado nos locais com ocorrência de fortes geadas.

Yuste et al. (2012) estudaram a biomassa e macronutrientes de canafístula no Rio Grande do Sul, em um povoamento de 28 anos de idade, plantado em um espaçamento de 3 x 2 m, com altura média de 9,68 m e DAP de 14,6 cm. A biomassa aérea foi avaliada considerando as partes da árvore (folhas, galhos vivos, galhos mortos, casca, madeira). A biomassa média encontrada foi de 41,63 Mg ha⁻¹. Quanto aos macronutrientes, as folhas foram as que mais concentravam nutrientes com 21,45 g kg⁻¹ de N; 1,50 g kg⁻¹

¹ de P; 10,50 g kg⁻¹ de K; 2,75 g kg⁻¹ de Mg e 2,62 g kg⁻¹ de S, apenas para o Ca que o valor máximo obtido foi na casca com 19,86 g kg⁻¹.

Ainda neste estudo, foi quantificada a retirada de nutrientes da floresta no momento da colheita, quando é extraída a madeira com casca e sem casca, quando a casca é deixada no campo como forma de manter a cobertura do solo e, consequentemente, dos nutrientes que ficam disponíveis, apenas 22,6% dos nutrientes é perdido, o Ca que permanece aumenta, juntamente com os demais nutrientes, assim entende-se que a casca é responsável por grande quantidade de nutrientes, principalmente o cálcio. Quando a casca é retirada do sistema, em média 55% do Ca e dos demais nutrientes são perdidos.

Procurando avaliar a produtividade da canafístula a partir da definição do material genético adequado para cada local, Shimizu et al. (1987) estabeleceram testes combinados de procedência e progênie para estimar a variabilidade entre e dentro de populações naturais, os locais de procedência das sementes foram: Bauru (SP), Maringá (PR), Terra Boa (PR), Campo Mourão (PR) e Tenente Portela (RS). E os locais de teste para a implantação foram: Assis (SP), Laranjeiras do Sul e Toledo (PR). Em Toledo houve o maior crescimento em altura, aos três anos de idade com 5,17 m, enquanto que em Laranjeiras do Sul a altura média foi de 2,99 m e em Assis foi de 2,53 m. De acordo com os autores, não ficou evidenciada a interação genótipo x ambiente em canafístula, logo a seleção de matrizes não é necessária para cada local de plantio.

Características da madeira

Vivian et al. (2010) avaliaram a resistência da madeira de canafístula ao ponto de saturação das fibras (PSF \approx 30%) e a umidade de equilíbrio (TUEq \approx 12%), buscaram correlacionar e estabelecer modelos de equações que explicassem essas características. Para os testes mecânicos de resistência ao impacto e flexão estática foram retiradas amostras de seis árvores de canafístula, nas posições 0,30 m até 1,30 m. Os corpos de prova tinham dimensões 2 x 2 x 30 cm. Os autores constataram que a resistência mecânica ao impacto e a flexão estática da madeira de canafístula aumentam e diminuem com o acréscimo de umidade da madeira, apresentando relação significativa com a massa específica para o PSF e ao TUEq, indicando que é possível prever seu comportamento.

Stangerlin et al. (2010) avaliaram a o uso da constante elástica dinâmica obtida por meio de ensaio não-destrutivo como parâmetro na estimativa das propriedades mecânicas da madeira da canafístula obtidas por meio de ensaio destrutivo. Os autores utilizaram um equipamento emissor de ondas ultra-sônicas (método não-destrutivo) acoplado a transdutores de pontos secos ligados aos corpos de prova (de dimensões 2,5 x 2,5 x 41 cm). Os autores constataram que o método ultra-sonoro foi eficiente por avaliar de forma rápida e eficaz, as diferenças relativas à qualidade da madeira. Com relação a estimativa do módulo de ruptura em função da constante elástica dinâmica recomendaram que se tenha cautela quanto ao emprego do ultrassom, visto que o modelo estatístico gerado não se mostrou tão satisfatório quanto ao verificado para estimativa do módulo de elasticidade.

Utilizações da espécie

A canafístula é uma espécie típica de estágio inicial, ou seja, presente no início da formação de uma floresta, pois tem uma grande facilidade na disseminação natural, sendo encontrada em formação de populações quase puras ou amplamente dominantes em formações secundárias.

É muito utilizada como tutora de espécies secundárias - clímax, sombreadora e quebra-vento em pastagens (BACKES et al., 2002; CARVALHO, 2003). Pode ser utilizada em diversos setores industriais e madeireiros, tanto na indústria de móveis, construção civil, produção de lenha, energia, é viável para a indústria de papel e ainda é utilizada em projetos paisagísticos e ornamentais e pode ser utilizada como planta medicinal na forma de chá (REITZ et al., 1978).

Segundo estudos realizados pela Embrapa (2007), o cultivo florestal homogêneo da canafístula é recomendado puro e a pleno sol. Nos plantios realizados há aproximadamente 80% de sobrevivência, contudo, com heterogeneidade no crescimento em altura, diâmetro e forma.

Para Carvalho (2003), devido à canafístula apresentar vários ramos, estes podem ser evitados devido aos tratamentos silviculturais da prática da desrama, melhorando a qualidade do fuste das árvores, agregando maior valor a madeira e a qualidade do povoamento.

Em estudos de Salvador (1989), a canafístula teve maior ocorrência em áreas de matas ciliares e várzeas, mas também tendo boa ocorrência em solos firmes ou terra firme. É uma espécie exigente em qualidade do solo, costuma se desenvolver melhor em solos de boas condições hídricas (úmidos), mas sem excesso de água, frutifica muito e vegeta de preferência nos terrenos vermelhos e argilosos das margens dos rios.

Em relação à sucessão secundária, é classificada por Kageyama et al. (1990) como espécie secundária inicial. É considerada como planta rústica e de rápido crescimento, característica que a indica como ótima para a composição de reflorestamentos mistos de áreas degradadas de preservação permanente (LORENZI, 1992).

A canafístula tem potencial paisagístico, pois tem flores frondosas, floração exuberante de flores amarelas, perfumadas e muito vistosas, combinadas com folhas delicadas (MATOS; QUEIROZ, 2009).

A canafístula é considerada uma espécie promissora para produção de madeira no Centro- Sul do Brasil. A madeira é utilizada para construção civil, indústria de móveis, construção naval, em marcenaria e carpintaria, com bom poder calorífico (4.755 kcal kg⁻¹), é viável para produção de papel, tendo ainda a presença de tanino na casca com teores de 6% a 8%, o que também a possibilita de ser usada como planta medicinal (CARVALHO, 1998; REITZ et al., 1978).

Segundo Brito (1993), o poder calorífico médio das espécies folhosas tropicais está entre 3.500 a 5.000 kcal/kg. Barros et al. (2009) avaliaram o potencial energético das espécies florestais *Acacia auriculiformis* e *Ormosia paraenses* no estado do Amazonas, verificaram que ambas possuem poder calorífico parecidos, com 4383,65 kcal kg⁻¹ e 4381,24 kcal kg⁻¹, estes valores foram considerados satisfatórios ao cultivo das espécies de acordo com as condições do local. Isso mostra que a canafístula também é uma espécie que tem bom potencial de uso como biomassa energética.

Exigência nutricional

Pouquíssimos estudos foram encontrados quanto à exigência nutricional da canafístula. Sabe-se que a espécie tem potencial quanto a incorporação de nitrogênio no solo, por ser da família Fabaceae.

Ocorre naturalmente em vários tipos de solos, aparecendo em solos ácidos, inclusive de Cerradão, até solos de alta fertilidade química. Em plantios experimentais, tem crescido melhor em solos de fertilidade química média a alta, bem drenados e com textura de franca a argilosa. Não tolera solos rasos, pedregosos ou demasiadamente úmidos (CARVALHO, 1994).

Em estudos realizado por Gonçalves et al. (1992), foi avaliado a capacidade de absorção e eficiência do uso de nutrientes por espécies arbóreas tropicais de diferentes grupos sucessionais. Na parte aérea de mudas de *Peltophorum dubium* com 128 dias, foram encontradas concentrações de, em g kg⁻¹, 9,0 de N; 2,5 de P; 7,8 de K e 7,4 de Ca.

Em estudos realizado por Venturin et al. (1999), a canafístula apresentou uma elevada exigência nutricional,

o que confirma a sua exigência por solos férteis, com boas condições hídricas, pois apresenta crescimento rápido, mas ao mesmo tempo exige bastante nutrientes do solo. Nesse mesmo estudo foi avaliada e constatada a limitação do crescimento da canafístula pela falta de P, N, S e Ca, seguidos pela falta de Mg, K, B e Zn, sendo que a falta de K, Ca e Mg também afetou a absorção de S.

Cruz et al. (2011) avaliaram o efeito de doses de N, P, K, Ca, Mg e S sobre o crescimento, produção de biomassa e qualidade das mudas de canafístula, e a dose recomendada para tais elementos. O experimento foi conduzido em casa de vegetação e como substrato foi utilizado o latossolo vermelho-amarelo distrófico. O experimento consistiu em avaliação de três doses dos seis macronutrientes e dois tratamentos adicionais, um sendo dose de referência e outro sem adição de nutrientes. Os nutrientes que melhor surtiram efeito foram o P e o Mg, sendo recomendada dose de 600 mg dm⁻³ de P, 0,2 cmol_c dm⁻³ de Mg, para K dose de no mínimo 50 mg dm⁻³ e Ca com dose de 0,8 cmol_c dm⁻³. Os autores não encontraram respostas para aplicação de N e S em nenhuma das características avaliadas, concluindo que a espécie não requer esses nutrientes.

Já Souza et al. (2012) avaliaram o efeito de doses combinadas de N e P na eficiência nutricional nas mudas de canafístula. O experimento foi realizado em latossolo vermelho distrófico, em vasos de 4 dm³. A fonte de N utilizada foi a ureia (0; 20,82; 41,64; e 62,46 mg kg⁻¹ de N) e a fonte para o P utilizado o superfosfato triplo (0; 41,72; 83,72; e 125,16 mg kg⁻¹ de P₂O₅), sendo quatro doses para cada tratamento e com três repetições. Os autores concluíram que as maiores doses de N e P ofereceram maiores acúmulos de macronutrientes para a planta como um todo, já para os micronutrientes este mesmo fato foi observado somente pelo P. A canafístula requer, nutricionalmente, grande quantidade de N, porém utilizou de forma mais eficiente o P e o subsídio de nutrientes são mais evidentes na parte aérea das mudas.

Pragas da canafístula

Para a canafístula, poucos estudos foram encontrados quanto ao aparecimento de doenças e ataque de pragas, sendo que as pragas mais encontradas foram formigas cortadeiras (gêneros *Atta* e *Acromyrmex*) e o besouro serrador (*Oncideres* spp.). O controle para estes podem ser feitos de modo químico e físico, respectivamente, os quais consistem na aplicação de iscas granuladas com princípios ativos como sulfluramida ou fipronil, que devem ser colocadas próximo aos olheiros das formigas, e para o controle do besouro deve-se efetuar o corte dos galhos atacadas e posteriormente fazer a queima dos mesmos (SOUZA et al., 2012), visando a quebra do ciclo reprodutivo desses coleópteros.

Em um sistema silvipastoril em Dourados-MS, a canafístula foi plantada junto com a pastagem de brachiária. As mudas de canafístula sofreram injúrias provocadas pelos pássaros, devido a proximidade da área de experimento com áreas de culturas agrícolas, que ao pousarem sobre as árvores quebravam suas gemas apicais,

causando a perda da dominância apical e a redução do fuste de valor comercial (DANIEL, 2011).

Em um estudo de Mattei e Rosental (2002), avaliou-se a semeadura direta de canafístula para o enriquecimento de capoeiras, em uma área que foi abandonada após sucessivos cultivos agrícolas. Os autores constataram a presença intensa de formigas cortadeiras no plantio, a qual deve ser monitorada constantemente, mesmo que haja baixa incidência de ataque.

Modes et al. (2012) avaliaram a resistência natural das madeiras de plátano (*Platanus x acerifolia*), açoita-cavalo, nogueira-pecan (*Carya illinoensis*), canafístula, araucária (*Araucaria angustifolia*), eucalipto (*Eucalyptus grandis*) e uva-do-japão (*Hovenia dulcis*) submetidas a ensaio de apodrecimento acelerado com o fungo responsável pela podridão branca (*Pycnoporus sanguineus*). Foi determinada a massa específica aparente a 12%. O experimento foi realizado em frascos de vidro de 500 mL e preenchido com 100 g de solo umedecido, autoclavados e mantidos a uma temperatura de 25 °C. A colônia do fungo foi estabelecida inicialmente em placas de alburno de *Pinus elliottii*. Foram utilizadas três amostras de cerne para cada espécie em estudo e após 16 semanas de incubação, foi calculada a perda de massa. Os autores concluíram que a resistência natural do cerne não foi influenciada pela massa específica aparente. As madeiras de nogueira-pecan, eucalipto, plátano, açoita-cavalo e canafístula foram classificadas como muito resistentes, uva-do-japão classificada como resistente e araucária como de resistência moderada.

CONCLUSÕES

As mudas de canafístula podem ser produzidas tanto em tubete, sacos plásticos ou semeadura direta. É indicado que as mudas sejam produzidas a pleno sol, podendo ser estocadas em sombreamento de 50%.

A canafístula não tolera solos rasos, pedregosos ou muito úmidos, preferindo locais com solos bem drenados e de média a alta fertilidade, com elevada exigência em nutrientes. É tolerante a geadas, porém tem o seu crescimento levemente reduzido nessas ocasiões.

As pragas da canafístula, em nível de campo, são formigas cortadeiras e o besouro serrador, que podem ser controlados através de métodos tradicionalmente aplicados a essas pragas, como iscas granuladas e controle físico (corte e queima dos ramos atacados).

Apesar do incremento ocorrido no número de estudos, nos últimos anos, ainda são poucas as pesquisas realizadas com as espécies madeireiras nativas, as quais ainda não despertaram o devido interesse de empresas e entidades pelo fomento a esses estudos.

Há também dificuldades na localização de exemplares das espécies com qualidade genética superior e principalmente pela demanda de tempo, pois dependendo dos objetivos dos estudos, demoram-se anos para obter resultados conclusivos.

É perceptível a necessidade de que as instituições de pesquisa florestal voltem seus interesses nos estudos para uso da biodiversidade nativa, incluindo as espécies madeireiras de ocorrência regional, necessitando, para isso,

o maior fomento a esses estudos, através de políticas públicas de apoio, visando não somente a conservação, mas também a produção, reprodução, a genética destas, os plantios e utilizações efetivas ou os potenciais diversos que as espécies nativas possam.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, E.U.; ANDRADE, L.A.; BRUNO, R.L.A.; VIEIRA, R.M.; CARDOSO, E.A. Emergência e crescimento inicial de plântulas de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert sob diferentes substratos. *Ciência Agrônômica*, Fortaleza, v.42, n.2, p.439-447. 2011.
- BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do Sul: guia de identificação & interesse ecológico**. 1. ed. Porto Alegre: Pallotti, 2002. 326 p.
- BARROS, S.V.S.; PIO, N.S.; NASCIMENTO, C.C.; COSTA, S.S. Avaliação do potencial energético das espécies florestais *Acacia auriculiformis* e *Ormosia paraensis* cultivadas no município de Iraduba/Amazonas, Brasil. *Madera y Bosques*, Mexico, v.15, n.2, p.59-69, 2009.
- BARTH, S.R.; EIBL, B.I.; PALANENCINO, J.A. **Plantación mixta de espécies forestales nativas en recuperación de áreas degradadas**. Universidade Nacional de Misiones. [Argentina] Disponível em: <http://www.unam.edu.ar>. Acesso em: 30 set. 2012.
- BERTOLINI, Í.C.; KREFTA, S.M.; PEREIRA, P.H.; SALLA, V.P.; BRUN, E.J. Crescimento inicial em altura de 16 espécies florestais nativas plantadas na região Sudoeste do Paraná. In: IV CONGRESSO FLORESTAL PARANAENSE, 4, 2012, Curitiba, Anais... Curitiba, 2012, p.1-8.
- BIZ, S.; BRITO, N.M.; REGO, G.M.S.; BRUN, E.J. Crescimento inicial em diâmetro de colo de espécies florestais nativas madeiras plantadas em Dois Vizinhos – PR. In: IV CONGRESSO FLORESTAL PARANAENSE, 4, 2012, Curitiba, Anais... Curitiba, 2012, p.1-9.
- BOTELHO, B.A.; PEREZ, S.C.J.G. de A. Estresse hídrico e reguladores de crescimento na germinação de sementes de canafístula. *Scientia Agrícola*, v.58, n.1, p.43-49. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sa/v58n1/a08v58n1.pdf>. Acesso em: 24 de jan 2013.
- BRACHTVOGEL, E.L.; FREIBERGER, M.B.; MALAVASI, M.M.; MALAVASI, U.C. Efeitos do uso de um fertilizante de lenta disponibilidade e do volume do recipiente na formação de mudas de *Peltophorum dubium*. *Scientia Agraria Paranaensis*, Marechal Cândido Rondon, v.5, n.1, p.67-71. 2006.
- CARVALHO, P.E.R.; VIANNA NETO, J.A.A.; DALMAS, I. Comparação entre essências florestais nativas e exóticas em Quedas do Iguaçu, PR - resultados preliminares. *Circular Técnica*, 1987, Colombo-PR.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: Recomendações Silviculturais, potencialidades e uso de madeira**. Brasília, DF: EMBRAPA-CNPQ, 1994. 640 p.
- CARVALHO, P.E.R. Espécies nativas para fins produtivos. In: CARVALHO, P.E.R. **Espécies não tradicionais para plantios com finalidades produtivas e ambientais**. Colombo: EMBRAPA CNPQ, 1998. p.103-125.
- CARVALHO, P.E.R. Canafístula. *Circular Técnica*, 2002, Colombo-PR.
- CARVALHO, P.E.R., **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003, v.1. 1039p.
- CARVALHO, P.E.R. Guajuvira – Patagonula americana. *Circular Técnica*, 2004, Colombo-PR.
- CAVALCANTE, M.S.; MONTAGNA, R.G.; LOPEZ, G.A.A.; MUCCI, E. S.F. Durabilidade natural de madeiras em contacto com o solo. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão, 1982. Anais... São Paulo: Instituto Florestal, 1982. p.1383-1389. Publicado na Silvicultura em São Paulo, v.16 A, parte 2, 1982.
- COSSA, C.A.; SORACE, M.A.F.; LIMA, C.B.; OSIPI, E.A.F.; MANTOAN, L.P.; POLÔNIO, V.D.; JANANI, J.K. Aspectos da germinação de sementes de *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf. *Revista Brasileira De Agroecologia*, v.4, n.2, p.1826-1829. 2009.
- CRUS, A.F.C.; CUNHA, A.C.M.C.M. da.; PAIVA, H.N. de.; NEVES, J.C.L. Efeito de macronutrientes sobre o crescimento e qualidade de mudas de canafístula cultivadas em latossolo vermelho-amarelo distrófico. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.35, n.5, p.983-995, 2011.
- DANIEL, O. **Desenvolvimento da canafístula na fazenda UFGD**. 2011. Disponível em: <http://www.do.ufgd.edu.br/gesaf/index.php/blog/54-noticias/83-canafistula-em-ssp-na-ufgd-dourados>. Acesso em: 09 out. 2012.
- DONADIO, N.M.M.; DEMATTÊ, M.E.S.P. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de CANAFÍSTULA (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) e JACARANDÁ-DA-BAHIA (*Dalbergia nigra* (Vell.) Fr.All. ex Benth.) – FABACEAE. *Revista Brasileira de Sementes*, v.22, n.1, p.64-73, 2000.
- GONÇALVES, J.L. de M.; KAGEYAMA, P.Y.; FREIXEDAS, V.M.; GONÇALVES, J.C.; GERES, W.L. de A. Capacidade de absorção e eficiência nutricional de algumas espécies arbóreas tropicais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., São Paulo, 1992. Anais... São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.463-468.
- KAGEYAMA, P.Y.; BIELLA, L.C.; PALERMO JUNIOR, A. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatórios. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. Anais... Campos do Jordão: SBS/SBEF, 1990. p.109-113.
- LAZAROTTO, M.; MEZZOMO, R.; MACIEL, C.G.; BOVOLINI, M.P.; MUNIZ, M.F.B. Tratamento de sementes de canafístula via calor úmido. *Revista Ciência Agrária*, v.56, n.3, p.268-273, 2013.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002, v.1, p.368.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1992, 352 p.
- LUDVICHAK, A.A.; TOPANOTTI, L.R.; JUNG, P.H.; BRUN, E.J. Comportamento inicial da área de copa de espécies nativas do Paraná em plantio homogêneo. In: IV CONGRESSO FLORESTAL PARANAENSE, 4, 2012, Curitiba, Anais... Curitiba, 2012, p.1-10.
- MARCHIORI, J.N.C. **Dendrologia das angiospermas: leguminosas**. Santa Maria: UFSM, 1997. 200 p.
- MATTEI, V.L.; ROSENTHAL, M. D. Semeadura direta de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.)Taub. no enriquecimento de caoeriras. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.26, n.6, p.649-654, 2002.
- MATOS, E.; QUEIROZ, L.P. **Árvores para Cidades**. Ministério Público da Bahia. Salvador: Editora Solisluna, 2009. p.340.
- MENEGHELO, G.E.; MATTEI, V.L. Semeadura direta de Timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*), Canafístula (*Peltophorum dubium*) e Cedro (*Cedrela fissilis*) em campos abandonados. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.14, n.2, 2004.
- MORAES NETO, S.P.; GOLÇALVES, J.L. de M.; ARTHUR JR, J.C.; DUCATTI, F.; AGUIRRE JR, J. H. Fertilização de mudas de espécies arbóreas nativas e exóticas. *Revista Árvore*, v.27, n.2, p.129-136, 2003.
- MODES, K.S.; LAZAROTTO, M.; BELTRAME, R.; VIVIAN, M.A.; SANTINI, E.J.; MUNIZ, M.F.B. Resistência natural das madeiras de sete espécies florestais ao fungo *Pycnoporus sanguineus* causador da podridão-branca. *Cerne*, Lavras, v.18, n.3, p.407-411. 2012.
- MUSSI, N.S.; CARVALHO, M.O.; SILVA, M.M.; CAMPOS, A.N.R.; CUNHA, A.C.M.C.M. Substratos orgânicos na produção de mudas de canafístula. *Cadernos de Agroecologia*, Porto Alegre, v.8, n.2, p.1 – 5. 2013.
- NIERI, E.M.; PERIN, L.D.; HIGA, T.T.; LUDVICHAK, A.A.; BRUN, E. J. Ocorrência e evolução da sobrevivência e tortuosidade do tronco de espécies nativas plantadas em Dois Vizinhos - Paraná. In: IV CONGRESSO FLORESTAL PARANAENSE, 4, 2012, Curitiba, Anais... Curitiba, 2012, p.1-7.
- OLIVEIRA, L.M.; DAVIDE, A.C.; CARVALHO, M.L. Teste de germinação de sementes de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert – Fabaceae. *Floresta*, Curitiba, v.38, n.3, p.545-551. 2008.
- PEREZ, S.C.J.G.A.; FANTI, S.C.; CASALI C.A. Influência do armazenamento, substrato, envelhecimento precoce e profundidade de semeadura na germinação de canafístula. *Bragantia*, Campinas, v.58, n.1, p.57-68. 1999.
- PORTELA, R.C.Q.; SILVA, I.L.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. Crescimento inicial de mudas de *Clitoria fairchidiana* Howard e *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub em diferentes condições de sombreamento. *Ciência Florestal*, v.11, n.2, p. 163-170. 2001.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. **Projeto madeira de Santa Catarina**. Sellowia, 3. ed. México, Continental, 1967. 693p.

- REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. **Projeto madeira de Santa Catarina**. Sellowia, n.34/35, p.525, 1978.
- RUCHEL, A.R. Evolução do uso e valorização das espécies madeiráveis da Floresta Estacional Decidual do alto Uruguai. **Ciência Florestal**, v.13, n.1, p.153-166, 2003.
- SALVADOR, J. do L.G. **Considerações sobre as matas ciliares e a implantação de reflorestamento misto nas margens de rios e reservatórios**. 2.ed. rev. atual. São Paulo: CESP, 1989. 15p.
- SENEME, A.M.; POSSAMAI, E.; VANZOLINI, S.; MARTINS, C.C. Germinação, qualidade sanitária e armazenamento de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium*). **Revista Árvore**, Viçosa, vol. 36, n.1, p.1-6. 2012.
- SILVA, L.T.S. **Morfometria, qualidade do tronco e da copa de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. em povoamento experimental no estado do Rio Grande do Sul**. 2007. 75f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Ciências Rurais. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Santa Maria.
- SHIMIZU, J.Y.; GARRIDO, L.M.A.G. GARRIDO, M.A.; CARVALHO, P.E.R.; CARPANEZZI, A.A. Variações inter e intrapopulacionais em Canafístula. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.14, p.19-27, jun. 1987.
- SOUZA, N.H. de.; MARCHETTI, M.E.; CARNEVALI, T.de.O.; RAMOS, D.D.; SCALON, S.de P.Q.; SILVA, E.F. da. Estudo nutricional (II): Eficiência nutricional em função da adubação com nitrogênio e fósforo. **Revista Árvore**, Viçosa, v.36, n.5, p. 803-812, 2012.
- SOUZA, V.Q.de.; CARON, B.O.; SCHMIDT, D. BEHLING, A.; BAMBERG, R.; VIAN, A.L. Resistência de espécies arbóreas submetidas a extremos climáticos de geada em diferentes sistemas agroflorestais. **Ciência Rural**, v.41, n.6, p.1-6. 2011.
- STANGERLIN, D.M.; GATTO, D.A.; MELO, R.R.; CALEGARI, L.; VIVIAN, M.A.; CASTELO, P.A.R.; BELTRAME, R. Uso do ultrassom para estimativa das propriedades mecânicas da madeira de *Peltophorum dubium*. **Ciência da Madeira**, Pelotas, v.1, n.2, p.44-53, 2010.
- VENTURIN, N.; DUBOC, E.; VALE, F.R.; DAVIDE, A.C. Adubação mineral do angico-amarelo (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.3, 1999.
- VIEIRA, I.G.; FERNADES, G.D. **Métodos de quebra de dormência de sementes**. IPEF, Piracicaba, n. 27, Nov. 1997. Disponível em: <<http://www.ipef.br/tecsementes/dormencia.asp>>. Acesso em: 20 jun 2013.
- VIVIAN, M.A.; MODES, K.S.; BELTRAME, R.; MORAIS, C.W.; SOUZA, J.T.; MACHADO, W.G.; SANTINI, E.J.; HASELEIN, C.R. Resistência da madeira de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) ao PSF e a umidade de equilíbrio. **Ciência da Madeira**, Pelotas, v.1, n.1, p.11-24, 2010.
- YUSTE, A.E.P.; LOPES, V.G.; SCHUMACHER, M.V.; WITSCHORECK, R.; CALIL, F.N. Biomasa y macronutrientes de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert em Rio Grande do Sul, Brasil. In: 15as Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales, 2012, Eldorado, **Anais...** Eldorado, 2012, p.1-8.