

***Corymbia torelliana*: estado da arte de pesquisas no Brasil**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Florestas
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 261

***Corymbia torelliana:* estado da arte de pesquisas no Brasil**

Cristiane Aparecida Fioravante Reis
Teotônio Francisco de Assis
Alisson Moura Santos
Estefano Paludzyszyn Filho

Embrapa Florestas
Colombo, PR
2014

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, Km 111, Guaraituba,
83411-000, Colombo, PR - Brasil

Caixa Postal: 319

Fone/Fax: (41) 3675-5600

www.embrapa.br/florestas

cnpf.sac@embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Patrícia Póvoa de Mattos

Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida

Membros: Alvaro Figueredo dos Santos, Claudia Maria Branco de Freitas Maia, Elenice Fritzsos, Guilherme Schnell e Schuhl, Jorge Ribaski, Luis Claudio Maranhão Froufe, Maria Izabel Radomski, Susete do Rocio Chiarello Penteado

Supervisão editorial: Patrícia Póvoa de Mattos

Revisão de texto: Patrícia Póvoa de Mattos

Normalização bibliográfica: Francisca Rasche

Editoração eletrônica: Rafele Crisostomo Pereira

Foto da capa: Alisson Moura Santos

1ª edição

Versão eletrônica (2014)

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Embrapa Florestas

Corymbia torelliana: estado da arte de pesquisas no Brasil [recurso eletrônico] /
Cristiane Aparecida Fioravante Reis... [et al.]. Dados eletrônicos - Colombo :
Embrapa Florestas, 2014.
(Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1980-3958 ; 261)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/item/221>>

Título da página da web (acesso em 15 dezembro 2014).

1. Eucalipto. 2. *Corymbia torelliana*. 3. Pesquisa. 4. Brasil. I. Reis, Cristiane Aparecida Fioravante. II. Assis, Teotônio Francisco de. III. Santos, Alisson Moura. IV. Paludzyszyn Filho, Estefano. V. Série.

CDD 634.973766 (21. ed.)

© Embrapa 2014

Autores

Cristiane Aparecida Fioravante Reis

Engenheira florestal, Doutora
Pesquisadora da Embrapa Florestas
cristiane.reis@embrapa.br

Teotônio Francisco de Assis

Engenheiro florestal, Mestre
Consultor da AssisTech Ltda.
assisteo@terra.com.br

Alisson Moura Santos

Engenheiro-agrônomo, Doutor
Pesquisador da Embrapa Florestas
alisson.santos@embrapa.br

Estefano Paludzyszyn Filho

Engenheiro-agrônomo, Doutor
Pesquisador da Embrapa Florestas
estefano.filho@embrapa.br

Apresentação

É inegável a importância do eucalipto em território brasileiro. Entretanto, a expansão dos cultivos para regiões não tradicionais e a busca de melhor adequação da matéria prima ao produto final têm ampliado o horizonte de espécies e combinações híbridas a serem utilizadas. Assim, espécies pertencentes ao gênero *Corymbia*, como *C. torelliana*, anteriormente classificada como *Eucalyptus torelliana* e, em especial, alguns de seus híbridos interespecíficos, têm sido alvo de pesquisas em virtude de aspectos ligados a heterose para caracteres de crescimento, além de boas propriedades tecnológicas da madeira e tolerância a fatores bióticos e abióticos. Além disso, enquanto espécie pura, *C. torelliana* parece ter boa qualidade da madeira para uso em construção civil, dormentes, móveis e serraria em geral. Extratos provenientes de suas folhas e casca têm sido efetivos na profilaxia de algumas doenças. Neste contexto, essa publicação visa caracterizar o estado da arte de pesquisas com *C. torelliana* no Brasil.

Sergio Gaiad
Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento
Embrapa Florestas

Sumário

Introdução	9
Área de ocorrência natural e descrição botânica	10
Caracterização da madeira e usos	17
Ocorrência de pragas.....	21
Aspectos silviculturais	23
Germoplasma	28
Hibridação específica e clonagem.....	35
Considerações finais	40
Referências	41

***Corymbia torelliana*: estado da arte de pesquisas no Brasil**

Cristiane Aparecida Fioravante Reis
Teotônio Francisco de Assis
Alisson Moura Santos
Estefano Paludzyszyn Filho

Introdução

No Brasil, há algumas décadas, o setor de florestas plantadas com eucalipto tem percorrido uma trajetória de sucesso (FOELKEL, 2007). Obviamente, por essa razão, e também pelas constantes demandas por madeira no mercado, o plantio de eucalipto consiste em opção rentável, seja em monocultivos e/ou nos propalados sistemas de integração. Especialmente nos monocultivos de eucaliptos, em pouco mais de quarenta anos, os progressos obtidos em adaptação fisiológica, produtividade de madeira, forma do fuste, resistência às doenças e, conseqüentemente, em áreas plantadas, foram enormes (FOELKEL, 2007; FONSECA et al., 2010; RESENDE et al., 2011). Esse fabuloso incremento deve-se ao desenvolvimento e aprimoramento de técnicas silviculturais, melhoramento genético e clonagem (ALFENAS et al., 2004; FOELKEL, 2007; FONSECA et al., 2010; RESENDE et al., 2011).

Neste cenário, espécies como *Eucalyptus grandis*, *E. urophylla*, *E. camaldulensis*, *E. saligna* e alguns de seus híbridos interespecíficos, como “urograndis”, têm ocupado a maior parte das áreas plantadas, em especial, para os segmentos de celulose

e papel e produção de carvão vegetal para uso siderúrgico (ASSIS; MAFIA, 2007; FONSECA et al., 2010). Essas espécies têm sido amplamente estudadas e devem continuar ocupando lugar de destaque na silvicultura intensiva brasileira. Ressalta-se que *E. camaldulensis* tem sido preterido em função da alta suscetibilidade a alguns insetos-praga.

Entretanto, a expansão de cultivos para regiões não tradicionais e a busca de melhor adequação da matéria prima ao produto final têm ampliado o horizonte de espécies e combinações híbridas a serem utilizadas. Assim, espécies pertencentes ao gênero *Corymbia*, como *C. citriodora*, *C. maculata*, *C. torelliana* e alguns de seus híbridos interespecíficos, têm sido correntemente mencionadas como de grande importância quanto aos aspectos de qualidade da madeira e adaptação às condições ambientais adversas.

Neste contexto, essa publicação tem como intuito realizar uma caracterização e levantamento do estado da arte de pesquisas com *C. torelliana* no Brasil.

Área de ocorrência natural e descrição botânica

Controvérsias relacionadas à taxonomia de espécies pertencentes ao gênero *Corymbia* foram registradas no decorrer dos anos. Isso porque, até 1995, muitas dessas espécies eram classificadas dentro do gênero *Eucalyptus* (LAN, 2011). Após estudos taxonômicos, *Corymbia* foi formalmente considerado um gênero no ano de 1995. Assim, a espécie até então conhecida como *Eucalyptus torelliana*, foi reclassificada como *Corymbia torelliana* (HILL; JOHNSON, 1995).

Esta consiste em espécie nativa de uma pequena área situada ao norte de Queensland (QLD), Austrália (BOLAND et al., 2006, FONSECA et al., 2010; GOLFARI et al., 1978). Sua ocorrência abrange regiões de 16° a 19° de latitude, entre Ingham, Port Douglas e Atherton (Figura 1) (BOLAND et al., 2006; GOLFARI et al., 1978).

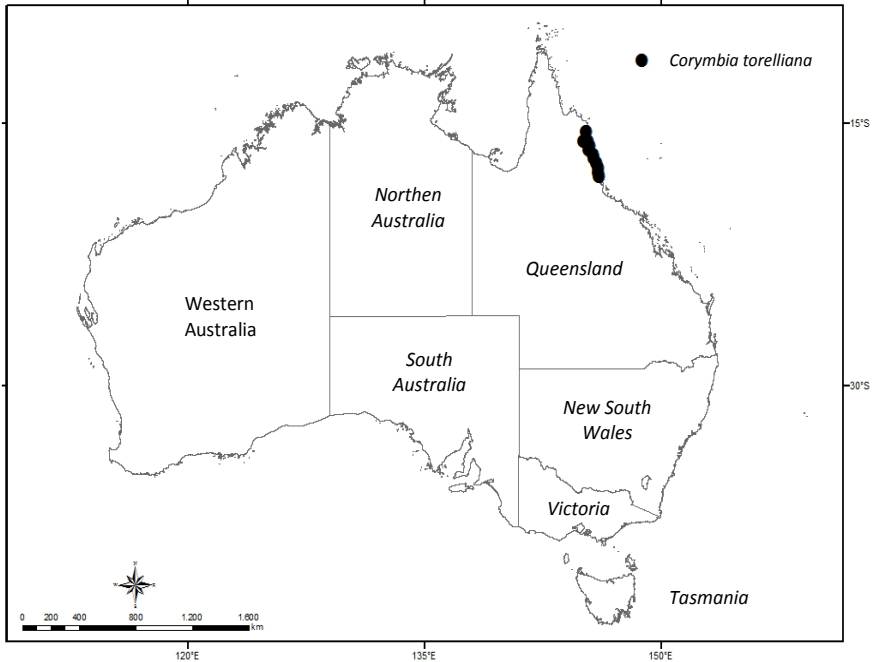


Figura 1. Área de ocorrência natural da espécie *Corymbia torelliana* na Austrália. Crédito: Marta Eichemberger Ummus

Na sua área de distribuição natural, as altitudes variam de 30 m a 750 m (BOLAND et al., 2006). As temperaturas nos meses mais quentes e nos mais frios variam de 29 °C a 31 °C e de 12 °C a 15 °C, respectivamente (BOLAND et al., 2006). A precipitação pluviométrica média anual é da ordem de 2.000 mm, com máximas concentradas no verão (BOLAND et al., 2006). As geadas são pouco frequentes (BOLAND et al., 2006). Entretanto, a espécie tem se mostrado resistente ao frio, inclusive a frios extremos de -10 °C e geadas (MADEIRA, 2011).

Cresce em encostas de serras, em solos derivados de rochas arenosas e metamórficas, com boa drenagem e retenção de água (BOLAND et al., 2006). É uma das poucas espécies de eucaliptos com ocorrência em áreas de florestas tropicais

(BOLAND et al., 2006). Nota-se que a espécie possui maior adaptação ao clima quente, com boa rusticidade e crescimento (LORENZI et al., 2003), até mesmo em regiões secas (MADEIRA, 2011).

Na descrição de aspectos botânicos, Lorenzi et al. (2003) citam que a espécie possui casca persistente, escamosa ou marchetada, de cor cinza a pardo-escuro, lisa e verde na região superior do tronco e dos ramos (Figuras 2 a 5).

A ramagem é oblíqua, o que confere copa fechada e densa. As folhas juvenis são alternas, sem aroma típico, largo-ovaladas ou ovalado-lanceoladas, muitas vezes peltadas e hirsuto-pubescentes (Figura 6). Apresentam coloração verde amarelada, de tonalidade clara. Normalmente, o seu comprimento é de 10 cm a 17 cm e largura, 5 cm a 8 cm, com pecíolo de cerca de 2 cm. As folhas maduras são alternas, ovaladas, verde-escuro na face de cima, com 12 cm a 19 cm de comprimento (Figura 6).

As inflorescências, de acordo com Lorenzi et al. (2003) e Boland et al. (2006), são grandes, terminais e dispostas em panículas em formato de umbelas, com pedicelos hirsuto-pubescentes (Figuras 7 a 9). Os botões florais apresentam formato ovóide, com ápice cônico, curto e com cor marrom-escuro (Figuras 7 e 8). As flores são branca-róseas, sendo vistosas e numerosas (Figura 9). Os frutos são ovóide-esféricos, sendo acinzentados, lenhosos, deiscentes e com valvas inclusas (Figura 10). As sementes são elípticas, não aladas, marrom-avermelhadas e com hilo ventral. Uma particularidade da espécie é a abertura precoce dos frutos e liberação das sementes, assim que amadurecem. Isto dificulta a coleta de sementes, tanto para pesquisa quanto para produção comercial. Com isso, diferentemente da maioria das espécies, onde os frutos mantêm as sementes por vários meses, em *C. torelliana* é necessário monitorar o desenvolvimento dos frutos para realizar a coleta antes que as sementes se percam.

Foto: Teotônio Francisco de Assis



Figura 2. Detalhe da copa de árvore superior de *Corymbia torelliana* em área de produção de sementes.

Foto: Alisson Moura Santos



Figura 3. Plantio adensado de *Corymbia torelliana*, com presença de alta variabilidade fenotípica, aos 16 anos de idade, em Niquelândia, GO.

Foto: Alisson Moura Santos



Figura 4. Plantio experimental de *Corymbia torelliana*, aos seis anos de idade, em Rio Verde, GO.

Foto: Cristiane Fioravante Reis



Figura 5. Detalhe do fuste de *Corymbia torelliana*, em plantio experimental (sem desbaste) aos 39 anos de idade, em Lavras, MG.

Foto: Alisson Moura Santos



Figura 6. Folhas de *Corymbia torelliana*, em vários estádios de desenvolvimento.

Foto: Teotônio Francisco de Assis



Figura 7. Emissão de botões florais em *Corymbia torelliana*.

Foto: Teotônio Francisco de Assis



Figura 8. Botões florais em estágio avançado de amadurecimento em *Corymbia torelliana*.

Foto: Teotônio Francisco de Assis



Figura 9. Inflorescências e polinização por abelhas em *Corymbia torelliana*.

Foto: Teotônio Francisco de Assis



Figura 10. Frutos em *Corymbia torelliana*.

Caracterização da madeira e usos

A madeira caracteriza-se por apresentar cerne com coloração que varia de castanho-clara a marrom, com densidade básica de 0,905 a 1,010 g cm⁻³, em média (BOLAND et al., 2006; LORENZI et al., 2003). Ressalta-se que a coloração do albúneo é mais clara, diferenciada do cerne (Figura 11). Em geral, a madeira pode ser utilizada como matéria prima para dormentes, postes, produção de carvão vegetal e serrarias (GOLFARI et al., 1978). Possui copa e tronco com aspectos ornamentais, o que torna a espécie interessante também sob ponto de vista paisagístico (LORENZI et al., 2003).

Foto: Cristiane Fioravante Reis



Figura 11. Corte radial de tora de madeira de *Corymbia torelliana*, com destaque para a diferenciação entre cerne e alburno.

Um estudo sobre a viabilidade de uso da madeira de *C. torelliana* para produção de compensados foi realizado por Bortoletto Júnior (2003). Constatou-se que o compensado obtido da madeira dessa espécie, aos 20 anos de idade, pode ser utilizado na construção civil, na fabricação de formas de concreto e também para uso naval. No entanto, é contra indicado quando a flexão estática perpendicular é necessária, em virtude de inadequados valores do módulo de elasticidade (MOE).

Madeiras de diferentes espécies de eucaliptos e nativas foram avaliadas na fabricação de barris de armazenamento de aguardente (MORI et al., 2003). Entretanto, os barris construídos a partir de madeiras de eucalipto, apresentaram

pouca permeabilidade a líquidos, além de baixa estabilidade dimensional, o que provocou o descarte de parte deles, inclusive daqueles confeccionados a partir de madeira de *C. torelliana*.

A variabilidade para densidade básica e dimensões celulares da madeira foi avaliada em *C. torelliana*, *E. robusta*, *E. saligna*, *E. tereticornis* e *E. urophylla*, aos oito anos de idade por Santini Júnior et al. (2010). Não foram detectadas diferenças significativas entre espécies quanto à densidade básica, comprimento e espessura das fibras. Entretanto, houve efeito significativo para diâmetro e frequência de vasos, sendo que *C. torelliana* apresentou os menores valores. Houve efeitos significativos de posições radiais para a maioria das características, exceto densidade, não sendo observados efeitos significativos de espécies x posições radiais. Assim, infere-se que não houve coincidência no comportamento das diferentes espécies nas várias posições analisadas.

O potencial de algumas espécies de eucaliptos para produção de madeira serrada foi avaliado por Conti Júnior (2008). Na oportunidade, foram testadas madeiras de *Eucalyptus urophylla*, *E. saligna*, *C. citriodora* e *C. torelliana*, em idades de 17 a 23 anos. Na análise da flecha por encurvamento, todas as espécies apresentaram valor inferior a 10 mm, o que as qualificam como potenciais produtoras de madeira serrada de primeira classe. Entretanto, *C. torelliana* e *C. citriodora*, nessa ordem, apresentaram menores índices de rachadura, o que as tornam melhores para desdobro, por apresentarem menores taxas de perda na forma de resíduos. Portanto, infere-se que as referidas espécies são potenciais para indústria moveleira e construção civil.

Neste mesmo sentido, foi avaliada a qualidade das toras e da madeira serrada de seis espécies de eucaliptos cultivadas no litoral de Santa Catarina (HORNBERG et al., 2012). As espécies

menos usuais, *C. torelliana*, *E. cloeziana*, *E. resinifera* e *E. pilularis* apresentaram qualidade de toras igual aquela obtida para *E. grandis*, aos 17 anos. A madeira serrada de *C. torelliana* apresentou a mesma qualidade de *E. grandis*, para arqueamento e encurvamento. Entretanto, foi superior a *E. grandis* na avaliação de rachaduras de topo. Por outro lado, *E. grandis* apresentou menor área ocupada por nós mortos, qualidade não alcançada por nenhuma outra espécie. Quanto aos nós vivos, as madeiras de *E. cloeziana* e *E. urophylla* x *E. grandis* apresentaram as mesmas características aos 18 anos de idade.

Madeiras de *C. torelliana* e *E. cloeziana* foram avaliadas quanto ao efeito do tempo e pressão nas propriedades mecânicas em tratamentos preservativos da madeira (BROCCO et al., 2012). A variação do tempo de impregnação e as diferentes pressões de tratamentos influenciaram na resistência à compressão. Entretanto, a espécie *E. cloeziana* apresentou maior resistência que *C. torelliana*, em todas as características testadas, independente da pressão e tempo de tratamento.

A influência da espessura da casca de *C. torelliana* e *E. tereticornis* sobre o tempo necessário para que a temperatura no câmbio atinja 60 °C, considerada letal à árvore (LARCHER, 1986), durante a ocorrência de um incêndio florestal, foi avaliada por Gava et al. (1995). As amostras foram retiradas de árvores plantadas em Anhembi, SP, aos sete anos de idade. Em função da espessura da casca, as espécies apresentaram comportamentos diferenciados quanto à temperatura atingida pelo câmbio durante um incêndio florestal. Assim, para um mesmo tempo de residência de um incêndio, *C. torelliana* teria menor número de árvores com temperatura de câmbio letal.

No que se refere a produtos florestais não madeiráveis, extratos de folhas e casca de *C. torelliana* têm sido rotineiramente usados na medicina popular da Nigéria (ADENIYI et al., 2006, 2009;

LAWAL et al., 2012a). A partir desses relatos, as propriedades antibacterianas e gastroprotetivas de extratos brutos de cascas e folhas dessa espécie foram averiguadas em laboratório. Os extratos foram eficazes no controle de *Staphylococcus aureus* UCH 2010, *Pseudomonas aeruginosa* UCH 2125, *Escherichia coli* UCH 2007, *Klebsiella species* UCH 2694, *Proteus mirabilis* CHO 2014 (ADENIYI et al., 2006) e seis estirpes de *Helicobacter pylori* (ATCC 4504, ATCC 47619, A2, TI8984, 019A e A6) (ADENIYI et al., 2009). Além disso, atividades antissecretoras e gastroprotetivas de *C. torelliana* foram comprovadas pela redução significativa no índice de úlceras (ADENIYI et al., 2006, 2009). Esses aspectos justificam o uso medicinal da referida espécie e sugerem que os extratos possam representar uma oportunidade terapêutica no tratamento de feridas e úlceras (ADENIYI et al., 2006, 2009).

A atividade antibacteriana de folhas e casca de *C. torelliana*, para tratamento de tosse associadas à tuberculose e outras infecções do trato respiratório, foi também testada e comprovada em laboratório (LAWAL et al., 2012b).

Esse achado não somente revela uma nova área potencial de valor terapêutico de *C. torelliana*, mas também o papel de ésteres como princípios ativos antibacterianos em preparações etnobotânicas no desenvolvimento de novas e efetivas drogas (LAWAL et al., 2012b).

Ocorrência de pragas

A ocorrência e ataque de besouros desfolhadores, *Costalimaita lurida*, em plantio de *C. torelliana* foi registrada em Bocaiúva, norte, MG, em 2006 (ARNHOLD; GONÇALVES, 2010). As injúrias causadas podem afetar o crescimento das árvores, por meio da interferência na taxa e no equilíbrio dos processos fisiológicos internos, o que pode resultar em deficiência no desenvolvimento ou morte das plantas.

O conhecimento da resistência natural de madeiras ao ataque de organismos xilófagos, principalmente térmitas, é um importante requisito para a correta utilização da madeira, em especial, na indústria de móveis e na construção civil (SILVA et al., 2004).

Neste cenário, a durabilidade natural da madeira de algumas espécies florestais nativas e exóticas, com potencial de utilização em marcenarias, foi avaliada quanto ao ataque de cupim de madeira seca. *Cryptotermes brevis*, térmita avaliado no presente estudo, é uma das pragas mais danosas e disseminadas no mundo. Entre as espécies florestais avaliadas, observou-se ausência de desgaste ou desgaste superficial em madeiras de *Chlorophora tinctoria* (amoreira), *Anadenathera colubrina* (angico-vermelho), *Manilkara longifolia* (paraju), *Peltogine nitens* (roxinho) e *C. torelliana*, com ausência de efeitos significativos entre si. Assim, estas são indicadas na fabricação de móveis estruturados, em função da resistência aos cupins de madeira seca. Por outro lado, as madeiras de *Hymenolobium petraeum* (angelim-pedra), *E. cloeziana* e *Caesalpiniae echinata* (pau-brasil) apresentaram desgaste próximo ao moderado, ou seja, com certa suscetibilidade ao ataque de *C. brevis* (GONÇALVES et al., 2013).

Quanto às doenças de *C. torelliana*, é possível ocorrer o ataque de *Oidium eucalypti* em mudas no viveiro e em plantas jovens no campo (ALFENAS et al., 2004). Em contrapartida, *C. torelliana* tem se mostrado resistente ao fungo *Quambalaria piterika*, seja em condições naturais, experimentais ou de plantio (LEE, 2007). Há também relatos de que tenha boa resistência à ferrugem, *Puccinia psidii* e ao cancro, *Cryphonectria cubensis* (ABAD et al., 2013; ALFENAS et al., 2004; GOLFARI et al., 1978) e moderada resistência à doença abiótica, conhecida como gomose ou pau-preto (ALFENAS et al., 2004; GOLFARI et al., 1978).

Segundo Oliveira (1987), desde sua introdução no Vale do Rio Doce, MG, esta espécie se mostrou resistente à “seca de ponteiros do eucalipto no Vale do Rio Doce” (SPEVRD), cujas causas não foram ainda muito bem elucidadas. A hipótese mais aceita é que plantas sofram desequilíbrios fisiológicos, quando em solos do tipo argissolo e com chuvas excessivas seguidas de um período seco. Assim, as plantas ficam sujeitas às rebrotas periódicas, com perda de dominância apical e, quando não morrem, têm seu desenvolvimento substancialmente reduzido.

Recentemente, esse problema foi detectado em alguns clones de “urograndis” e denominado de “distúrbio fisiológico” no norte do Espírito Santo e sul da Bahia, com sintomas muito semelhantes àqueles da SPEVRD (ABAD et al., 2013). Experiências iniciais mostraram resistência em clones de *C. torelliana* x *C. citriodora*, os quais poderão ser uma alternativa para suplantare esse problema.

Aspectos silviculturais

Ressalta-se que *C. torelliana* é uma espécie pouco cultivada no Brasil, apesar do seu potencial madeirável (LORENZI et al., 2003). Seu hábito de formação de copa esgalhada e baixo crescimento em altura tem desestimulado seu plantio como espécie pura (MOURA, 2001). Entretanto, conforme já mencionado, há interesse pela espécie no Vale do Rio Doce, MG, devido à sua alta resistência à SPEVRD, enfermidade que afeta grande número de espécies de eucaliptos (GOLFARI, 1982; OLIVEIRA, 1987). Nessa região, caracterizada por presença de mata de baixa altitude, a espécie encontra condições mais satisfatórias de crescimento (GOLFARI, 1982).

Até o momento, o meio de propagação via seminal é o mais comum para essa espécie (LORENZI et al., 2003). Mudanças seminais de *C. torelliana* podem ser facilmente formadas a partir de protocolos utilizados em viveiros comerciais (Figura 12). Assim, são observadas mudas vigorosas e brotações de coloração rosada bastante características.

Foto: Cristiane Fioravante Reis



Figura 12. Mudanças de *Corymbia torelliana* em viveiro, aos três meses de idade.

A presença de saliências/protuberâncias no fuste pode ser encontrada em algumas árvores de *C. torelliana* (Figura 13). Essas consistem em cicatrizes de galhos grossos e ocorrem porque essa espécie tem floração terminal (apical), que paralisa seu crescimento no processo de florescimento e frutificação. Esse aspecto leva à perda da dominância apical e promove o engrossamento excessivo de galhos em algumas plantas. Este hábito não é apresentado pela maior parte dos híbridos interespecíficos de *C. torelliana*.

Foto: Alisson Moura Santos



Figura 13. Cicatrizes ocasionadas por galhos grossos em árvore de *Corymbia torelliana*, aos 16 anos de idade.

Trata-se, conforme já mencionado, de uma espécie típica de floresta fechada. As espécies de floresta fechada se caracterizam por apresentar sistema radicular predominantemente superficial, recobrir bem o solo, produzir alta quantidade de matéria orgânica e a ciclagem de nutrientes é básica para sua adaptação (FERREIRA, 1992). Em trabalho conduzido por Schumacher (1992), observou-se que *C. torelliana* anualmente devolveu ao solo, mediante queda das folhas, as maiores quantidades de elementos naturais, exceto cálcio, quando comparado a *E. grandis* e *E. camaldulensis*.

O sub-bosque dos plantios de *C. torelliana* se caracteriza por ser pouco desenvolvido, uma vez que a incidência de luz no interior do povoamento é relativamente baixa (SCHUMACHER, 1992).

Quando comparado a *E. grandis* e *E. camaldulensis*, *C. torelliana* é a espécie que mais intercepta a radiação solar global, deixando o sub-bosque com menor luminosidade (SCHUMACHER, 1992; SCHUMACHER; POGGIANI, 1993). Essas informações sugerem que essa espécie possa ser potencial na recuperação de áreas degradadas, em razão da redução na incidência de plantas invasoras na fase de colonização.

Alguns trabalhos com uso de *C. torelliana* em sistemas agroflorestais têm sido conduzidos. Em um deles, o seu uso em consórcio com milho foi bem sucedido no Brasil (MONIZ, 1987). Há também relatos de uso da espécie como quebra-ventos e importante fixadora de carbono (TAMANG et al., 2011; 2012).

A capacidade de rebrota e o crescimento das brotações de treze espécies de eucaliptos foram avaliados em Uberaba, MG, aos 10,5 anos de idade (HIGA; STURION, 1991). A maioria das espécies apresentou boa capacidade de brotação, exceto *C. citriodora* (35%) e *C. torelliana*, procedência Atherton Dist./QLD (52%) (Figura 14). As estimativas de altura média dos brotos das cepas de *C. citriodora* (44,1 cm) e *C. torelliana* (10,6 cm), significativamente inferiores a outras espécies (média = 78,0 cm), reforçam a sua inadequação para regime de talhadia na região de estudo.

Foto: Cristiane Fioravante Reis



Figura 14. Toco de *Corymbia torelliana* com brotações, aos dois meses após o corte.

Apesar de ser pouco cultivada e estudada, *C. torelliana* tem despertado interesse em combinações híbridas com *C. citriodora* subespécie *citriodora*, *C. citriodora* subespécie *variegata*, *C. henryi* e *C. maculata* na Austrália. Alguns híbridos obtidos apresentam elevado crescimento em volume de madeira; elevada densidade da madeira; boa forma do fuste; tolerância a várias pragas, frio, seca e vento; além de maior facilidade de propagação vegetativa (LEE et al., 2005; LEE, 2007). A formação de híbridos de *C. torelliana* x *C. citriodora* têm também ocupado o centro das atenções de muitas instituições públicas e privadas brasileiras, devido ao seu bom desempenho em algumas regiões do País.

Germoplasma

No Brasil, há registros de introdução de 13 lotes de sementes de *C. torelliana* entre 1970 e 1984. A maioria das sementes foi obtida diretamente da *Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation* (CSIRO), Austrália. As introduções foram feitas inicialmente pelo Projeto de Desenvolvimento e Pesquisa Florestal (PRODEPEF), convênio estabelecido entre o ex-Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) (atual Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)) e a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO); pelo Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF) e suas empresas associadas; pelo Instituto Florestal de São Paulo (IF-SP), dentre outras instituições públicas e privadas (FERREIRA, 2001).

No início da década de 1980, foi conduzido um levantamento de plantios de diversas espécies existentes, entre elas *C. torelliana*, por 24 instituições florestais brasileiras¹ (COLETA..., 1982). Na oportunidade, a respeito de *C. torelliana*, constatou-se: i) uma área experimental com 186 árvores procedentes de Atherton na Aracruz Celulose (atual Fibria) e ii) um plantio de seis hectares e parcelas experimentais procedentes de Kuranda/QLD. Esse levantamento teve como função balizar introduções de diversas espécies de eucaliptos conduzidas sob coordenação da Embrapa no início da década de 80 (COLETA..., 1982). Entretanto, como *C. torelliana* não era uma espécie prioritária de plantio, coletas somente se justificariam na disponibilidade de tempo e recursos (COLETA..., 1982; HIGA et al., 1997). Assim, não há registros de introduções de *C. torelliana* pela Embrapa no referido período (HIGA et al., 1997).

¹ Klabin do Paraná S.A., Duratex S.A., Ripasa S.A., Champion Papel e Celulose S.A (atual International Paper), Rigesa, Aracruz (atual Fibria), Plantar S.A., Florestal Acesita S.A (atuais AcerlorMittal e Aperam), IBDF, CAF, CAF/ABRACABE, Cimetal, Florasa, UFPR, Embrapa, Cia. Suzano, IF-SP, Florestas Rio Doce S.A., Cenibra, IPEF, ESALQ/USP, DEF/UFV, FCAP e Copener.

Em relatório do Programa Nacional de Pesquisas de Florestas, naquela época já aos cuidados da Embrapa Florestas, são descritos 46 experimentos com presença de *C. torelliana*, entre outras espécies, implantados até 1987 (Tabela 1) (EMBRAPA, 1987). Esses experimentos foram contemplados com as seguintes procedências de *C. torelliana*: 10.466 de Atherton Area/QLD, 10.910 de Kuranda/QLD, + 4 de Atherton Dist., 9.037 de Bulolo/PNG, além de 11.763 e 11.950 de Kuranda/QLD (IBDF, 1976).

Os experimentos com presença de *C. torelliana* foram implantados em quatro regiões brasileiras: Nordeste, Norte, Sudeste e Sul e sete estados da Federação: Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rondônia e São Paulo. Essa expressiva rede serviu de subsídio à atividade florestal na região de abrangência (EMBRAPA, 1987). Como consequência, foram realizados zoneamentos econômicos ecológicos de algumas espécies pertencentes aos gêneros *Eucalyptus* e *Corymbia* (CARPANEZZI, 1986; EMBRAPA, 1988; GOLFARI et al., 1978).

Em zoneamento ecológico, conduzido a partir do PRODEPEF, constatou-se que *C. torelliana* tem potencial de cultivo em cinco regiões bioclimáticas brasileiras (GOLFARI et al., 1978). Essas consistem em: 16, que abrange o nordeste do Espírito Santo e faixa costeira interior da Bahia; 17, inclui a faixa costeira da Bahia e áreas menores de Alagoas e Pernambuco; 18, a faixa costeira de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e partes do Rio Grande do Norte; 19, o Pará, Amazonas, oeste de Roraima, Acre, Rondônia, norte de Mato Grosso e noroeste de Maranhão e 21, que inclui a faixa amazônica desde o noroeste de Goiás até Roraima, oeste de Mato Grosso e sul de Rondônia. Em geral, essas regiões estão inseridas em altitudes entre 0 e 600 m; com clima tropical, subúmido, úmido ou superúmido; temperaturas médias anuais de 23 °C a 27 °C; precipitações pluviométricas médias anuais entre 1.000 mm e 2.800 mm, com regime periódico ou uniforme e deficiência hídrica que vai de nula a moderada. Maiores detalhes podem ser obtidos em Golfari et al. (1978).

Tabela 1. Rede experimental de espécies, procedências e progênies de *Eucalyptus* spp. e *Corymbia* spp. implantada até 1987, em território brasileiro, com presença de *Corymbia torelliana*.

Código	Local	Empresa	Plântio	Espécies	Procedências	Delimitamento	Árvores/ parcela	Repetições
Ensaio básico de comportamento de espécies e procedências de <i>Eucalyptus</i> I¹								
1	Várzea da Palma, MG	Cia. Ferro Brasileiro	01/74	20	-			
2	Aracruz, ES	ARACRUZ	12/74	20	-			
3	Bom Despacho, MG	CAF-SB	01/75	20	Atherton/QLD			
4	Vazante, MG	Cia. Mineira Metais	12/74	20	-			
5	Lavras, MG	UFLA (ESAL)	01/75	20	-			
6	Paraopeba, MG	EFLEX/IBDF	12/74	20	-	Blocos ao acaso	25	02
7	Pedra Corrida, MG	ACESITA	01/75	20	Atherton/QLD			
8	São Mateus, ES	Florestas Rio Doce	01/74	20	Atherton/QLD			
9	João Pinheiro, MG	Plantar	01/75	20	-			
10	Uberaba, MG	Triflora Triângulo	12/74	20	-			
11	Viçosa, MG	UFV	12/74	20	-			
Ensaio básico de competição de espécies e procedências de <i>Eucalyptus</i> II²								
12	Bom Despacho, MG	CAF-SB	12/73	15	-			
13	Sete Lagoas, MG	Embrapa/CPAC	02/74	15	-			
14	Paraopeba, MG	EFLEX/IBDF	01/74	15	-	Blocos ao acaso	25	02
15	São Mateus, ES	Florestas Rio Doce	01/75	15	-			
16	Uberaba, MG	Triflora Triângulo	01/74	15	-			

¹*E. camaldulensis*, *E. propinqua*, *C. torelliana*, *E. cloeziana*, *E. grandis*, *E. pellita*, *E. urophylla*, *E. dunnii*, *E. tereticornis*, *C. citriodora*, *E. microcorys*, *E. deanei*, *E. brassiana*, *E. nova-anglica*, *C. maculata*, *E. nesophylla*, *E. acmenitoides*, *E. saligna*, *E. pilularis*, *E. andrewsii*. ² *E. propinqua*, *E. tereticornis*, *E. saligna*, *E. grandis*, *E. cloeziana*, *E. phaeotricha*, *E. tereticornis*, *E. exserta*, *C. torelliana*, *E. urophylla*, *E. microcorys*, *E. dunnii*, *E. pilularis*, *E. camaldulensis*, *C. citriodora*.

Tabela 1. Continuação.

Código	Local	Empresa	Plântio	Espécies	Procedências	Delimitamento	Árvores/ parcela	Repetições
Ensaio de comportamento de espécies/procedências de <i>Eucalyptus</i> para regiões com maior/menor déficit hídrico³								
17	Bom Despacho, MG	CAF-SB	01/75	29	-			
18	Vazante, MG	Cia. Mineira de Metais	11/74	20	-			
19	Lavras, MG	UFLA (ESAL)	01/75	29	-			
20	Paraopeba, MG	EFLEX/IBDF	12/74	29	-			
21	Itamarandiba, MG	Acesita	01/75	28	-	Blocos ao acaso	25	02
22	Pedra Corrida, MG	Acesita	01/75	29	-			
23	Sacramento, MG	RESA	12/74	29	-			
24	Uberaba, MG	Triflora Florestadora Triângulo	12/74	29	-			
25	Viçosa, MG	UFV	12/74	29	-			
Ensaio de competição de espécies/procedências de <i>Eucalyptus</i> para Região de Cerrado Central/T. Mineiro⁴								
26	Bom Despacho, MG	CAF-SB	12/73	20	-			
27	Paraopeba, MG	EFLEX/IBDF	01/74	20	-	Blocos ao acaso	25	02
28	Uberaba, MG	Triflora Triângulo	01/74	20	-			

³*E. camaldulensis*, *E. grandis*, *E. brassiana*, *C. citriodora*, *E. alba*, *E. cloeziana*, *E. polycarpa*, *E. tretodonta*, *E. tereticornis*, *E. tessellaris*, *C. torelliana*, *E. miniata*, *E. dunnii*, *E. pitularis*, *E. paniculata*, *E. acmeniooidis*, *C. maculata*, *E. populnea*, *E. pellita*, *E. deanei*, *E. quadrangulata*, *E. intermedia*, *E. trachyloil*, *E. saligna*, *E. microconys*, *E. jacobisiana*, *E. urophylla*, *E. drepanophylla*, *E. crebra*⁴, *E. camaldulensis*, *E. grandis*, *E. brassiana*, *C. citriodora*, *E. alba*, *E. cloeziana*, *E. polycarpa*, *E. tretodonta*, *E. tereticornis*, *E. exserta*, *E. resinifera*, *E. tessellaris*, *E. melanoploia*, *E. papuana*, *C. torelliana*, *E. miniata*, *E. phaeotricha*, *E. nesophylla*, *E. propinqua*, *E. dunnii*.

Tabela 1. Continuação.

Código	Local	Empresa	Plantio	Espécies	Procedências	Delineamento	Árvores/ parcela	Repetições
29	0053	Santa Rita do Passa Quatro, SP	03/84	05	-	Blocos ao acaso	36	04
30	0089	Belo Oriente, MG	10/84	05	-	Blocos ao acaso	96	03
31	0766	Santarém, PA	03/80	06	-	Blocos ao acaso	36	04
32	0433	Cianorte, PR	02/86	12	-	Blocos ao acaso	10	04
33	0443	Cataguases, MG	01/75	20	-	Blocos ao acaso	25	02
34	0454	Vazante, MG	11/74	20	-	Blocos ao acaso	25	02
35	0749	Macapá, AP	03/82	06	-	-	-	-
36	0839	Vilhena, RO	02/83	06	-	Blocos ao acaso	36	04
37	0984	Perdizes, MG	02/75	22	-	-	25	-
38	0986	Governador Valadares, MG	02/75	16	-	Blocos ao acaso	25	02
39	1120	Itabira, MG	12/72	23	-	Látice	80	03
40	1121	Santa Bárbara, MG	12/72	19	-	Látice	49	04
41	1143	São Mateus, ES	12/74	15	-	Blocos ao acaso	25	02
42	1145	São Mateus, ES	01/74	26	-	-	25	01
43	1146	São Mateus, ES	09/72	34	-	Blocos ao acaso	100	04
44	1167	Teixeira de Freitas, BA	06/79	05	-	-	25	01
45	1129	Linhares, ES	12/78	03	-	Blocos ao acaso	64	03
46	1178	Teixeira de Freitas, BA	06/78	01	Kueranda	Talhão experimental	-	-

O baixo desempenho silvicultural de *C. torelliana*, em relação a outras espécies de eucaliptos, fez com que essa espécie não se tornasse prioritária para cultivos comerciais naquela época. Entretanto, a sua resistência/tolerância a várias doenças e insetos-praga, frio e seca e maior facilidade de propagação vegetativa quando comparada a outras espécies pertencentes ao gênero *Corymbia* têm ampliado os horizontes de usos dessa espécie em combinações híbridas interespecíficas (LEE et al., 2005; LEE, 2007).

Neste cenário, com o objetivo de resgate de materiais genéticos de diferentes espécies de eucaliptos para várias regiões brasileiras, foi conduzido um levantamento de experimentos implantados ou monitorados do IPEF (SOUZA et al., 2005), onde foram contempladas as empresas: Aracruz (atual Fibria), Duratex, Eucatex, Jari, Klabin, Suzano e Votorantim (atual Fibria) (SOUZA et al., 2005). No que se refere a *C. torelliana* foram observados: i) teste de procedências instalado em Açailândia, MA, oriundas de WWSA – Kennedy Sf. Cardwell/QLD, WWSA – Kuranda Atherton/QLD, FRDSA – Teixeira de Freitas, BA – 6.425, Kuranda District 13.280/QLD, Acesita – Helenvale/QLD, Acesita Kuranda/QLD e Acesita – Cardwell/QLD; ii) teste de espécies e procedências instalado em Tucuruí/PA, derivado de um plantio homogêneo formado por sementes colhidas em arboreto na Klabin S.A., PR; iii) plantio comercial na Zona da Mata, BA, e iv) área de produção de sementes com procedência australiana (APS) implantado em Nova Viçosa, BA. Essa área é considerada a melhor do Brasil, em termos de vigor, forma das árvores, situação fitossanitária e base genética (SOUZA et al., 2005).

Observa-se que alguns experimentos (Tabela 1) foram implantados em áreas não pertencentes às instituições catalogadas em 1982 e 2005 (COLETA..., 1982; SOUZA et al., 2005). Na atualidade, há poucos registros sobre o estado de conservação destes experimentos. Há evidências de que boa parte desse acervo genético tenha sido eliminada ou não se encontra em bom estado de conservação. Em virtude da dificuldade de importação de materiais genéticos da Austrália na fase atual, torna-se pertinente que um levantamento minucioso seja conduzido, de forma a resgatar materiais genéticos via sementes, pólen e/ou propagação vegetativa.

Em ações conduzidas pelo IPEF recentemente, sementes de *C. torelliana* foram obtidas a partir de três populações, sendo uma procedente de Helenvale (Austrália) e duas da Estação Experimental de Anhembi, SP, compostas por procedências de Telêmaco Borba, PR, selecionadas para geada e outra de população base de Kuranda (Austrália) (IPEF..., 2012). A partir desse germoplasma, foram implantados testes de progênes e procedências de *C. torelliana*, *C. citriodora* e de *C. maculata* na Estação Experimental de Ilha Solteira/UNESP (IPEF..., 2012). Foram também instalados: i) experimento com mais de quarenta genótipos de *Corymbia* e *Eucalyptus* do subgênero *Symphyomyrtus* e ii) três testes de progênes na Estação Experimental da USP, em Itatinga, SP (ESTAÇÕES..., 2013).

Hibridação interespecífica e clonagem

A espécie *C. torelliana* possui a maior capacidade de enraizamento (em média 30%) em relação a outras espécies pertencentes ao gênero *Corymbia*. Entretanto, há variabilidade para essa característica entre árvores e valores acima de 80% podem ser alcançados. Desta forma, esta espécie é fundamental na composição de híbridos interespecíficos dentro do gênero *Corymbia*, pois vários clones destes são enraizáveis pelo efeito positivo da participação do *C. torelliana* (ASSIS, 2000).

A existência de efeito materno no enraizamento consiste em outro ponto importante a ser considerado. Isso porque ao se utilizar *C. torelliana* como genitor feminino, há maior quantidade de clones com níveis de enraizamento comerciais do que os cruzamentos recíprocos (ASSIS, 2000). Resultados operacionais de enraizamento de clones de *C. citriodora* x *C. torelliana* e *C. torelliana* x *C. citriodora* obtidos na Arcelor Mittal Bioflorestas (ASSIS, 2012), confirmam a existência de efeito materno no enraizamento, como pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2. Estimativas de enraizamento dos clones de *Corymbia* obtidos em trabalhos operacionais de multiplicação clonal.

Clones	Cruzamento	Enraizamento (%)
M-1	<i>C. citriodora</i> x <i>C. torelliana</i>	16,5
M-4	<i>C. torelliana</i> x <i>C. citriodora</i>	41,9
M-7	<i>C. torelliana</i> x <i>C. citriodora</i>	43,6
M-22	<i>C. citriodora</i> x <i>C. torelliana</i>	33,6
M-43	<i>C. torelliana</i> x <i>C. citriodora</i>	39,3
M-44	<i>C. citriodora</i> x <i>C. torelliana</i>	13,6

Os cruzamentos recíprocos apresentaram resultados distintos. Os cruzamentos onde *C. torelliana* foi a espécie materna apresentaram maior enraizamento do que seu recíproco. Nesse caso, é reforçada a importância de se utilizar *C. torelliana* como mãe nos cruzamentos, pois há redução na quantidade de clones descartados devido ao baixo enraizamento e aumento no enraizamento médio dos clones produzidos.

A média de enraizamento dos clones de *C. citriodora* x *C. torelliana* foi 21,2%, enquanto de *C. torelliana* x *C. citriodora* foi o dobro do enraizamento médio do cruzamento recíproco (41,61%). Com a utilização de resgates via lignotubérculo, a tendência é que o enraizamento se eleve significativamente nos dois tipos de cruzamentos, mas as vantagens da utilização do *C. torelliana* como mãe deverão permanecer (ASSIS, 2014).

Atualmente, recomenda-se que o método padrão de resgate de matrizes seja via lignotubérculo. Esse aspecto contribuirá para a obtenção de maiores índices de enraizamento. Para a manutenção da juvenilidade é importante não deixar os brotos crescerem muito. O ponto ideal de coleta é quando as brotações atingem um determinado tamanho que permita o uso das estacas basais. Recomenda-se utilizar apenas estacas de primeira e segunda ordem (primeiro e segundo pares de folhas) no processo de resgate. Isto contribuirá na manutenção da juvenilidade obtida com as brotações do lignotubérculo (ASSIS, 2014).

Na prática, tem sido observado que a manifestação de heterose funcional (LAMKEY, 1999) é fenômeno comum em híbridos de *C. torelliana* x *C. citriodora* (Figura 15), onde é possível selecionar indivíduos de alto crescimento nas progênes híbridas interespecíficas. Desta forma, a forte heterose verificada nesses cruzamentos e sua captura por intermédio da clonagem é uma forma eficiente de aumentar a produtividade volumétrica de madeira. Os clones, atualmente em uso e em desenvolvimento,

têm demonstrado ser viável atingir níveis de produtividade volumétrica semelhantes aos clones de híbridos interespecíficos de *Eucalyptus*. A densidade é uma característica herdada de forma aditiva, apresentando valores intermediários em relação às espécies genitoras. A densidade da madeira das espécies de *Corymbia* é alta, atingindo valores acima de 600 kg m^{-3} e a densidade dos híbridos interespecíficos também atinge valores semelhantes (ASSIS, 2014).

Foto: Teotônio Francisco de Assis



Figura 15. Parcela clonal de *C. torelliana* x *C. citriodora*, aos quatro anos de idade.

Os efeitos de cruzamentos recíprocos sobre o crescimento, densidade da madeira e incremento médio anual de carvão foram avaliados em seis híbridos de *C. citriodora* x *C. torelliana* na Arcelor Mittal Bioflorestas (Tabela 3) (ASSIS, 2012). Apesar do universo de dados ser muito pequeno, nota-se não haver efeitos significativos dos cruzamentos recíprocos para crescimento e densidade, os quais resultaram em valores de incremento médio anual de carvão semelhantes. Como acontece com a maioria dos cruzamentos já testados, nota-se que nos *Corymbia* não há efeito materno no crescimento. Isto significa que a utilização do *C. torelliana* com genitor feminino, para melhorar o enraizamento, em princípio não resulta em efeitos negativos na produtividade de carvão.

Tabela 3. Estimativas de incremento médio anual de madeira (IMA), densidade básica (DB) e incremento médio anual de carvão (IMA de carvão) de híbridos de *Corymbia*, aos sete anos de idade, no Vale do Rio Doce, MG.

Cruzamento	IMA (m ³ ha ⁻¹ ano ⁻¹)	DB (kg m ⁻³)	IMA de carvão (ton ha ⁻¹ ano ⁻¹)
<i>C. citriodora</i> x <i>C. torelliana</i>	43,7	622	8,7
<i>C. torelliana</i> x <i>C. citriodora</i>	38,9	643	8,0

Os híbridos *C. torelliana* x *C. citriodora* possuem uma série de características positivas, além do crescimento e densidade. São resistentes à maioria dos insetos que causam danos às florestas de eucalipto atualmente, tais como psíldeo de concha e percevejo bronzeado. São muito tolerantes à vespa da galha, onde em apenas uma proporção muito pequena dos híbridos há formação de galhas. A grande maioria é tolerante. Isto porque, apesar da espécie *C. citriodora* ser suscetível, *C. torelliana* é totalmente resistente. Entretanto, *C. torelliana* pura é preferida por coleópteros, sobretudo, aqueles do gênero *Costalimaita*.

Os híbridos do gênero *Corymbia* são também resistentes à maioria das doenças de importância econômica dos eucaliptos, como ferrugem, cancro do eucalipto e *Teratosphaeria*. Desde as primeiras experiências com híbridos interespecíficos de *Corymbia* no Vale do Rio Doce, eles se mostraram tolerantes à seca de ponteiros do eucalipto no Vale do Rio Doce (SPEVRD) característica transferida do *C. torelliana*. Esse problema, atualmente denominado distúrbio fisiológico, também tem afetado clones de eucalipto em algumas regiões do Espírito Santo e Bahia.

A copa densa apresenta fechamento precoce, o que reduz os custos com tratamentos culturais. Na pouca experiência em plantios com clones desses híbridos, nota-se que são muito mais resistentes ao vento, em comparação com clones de eucalipto. Essa característica tem sido mais valorizada ultimamente, em razão do aumento da incidência de ventos que causam danos às plantações de eucalipto. Por todas as características positivas que apresentam, o interesse por clones híbridos de *Corymbia* tem aumentado em território brasileiro. Além disso, sua madeira tem várias aptidões de uso tais como, carvão vegetal, energia de biomassa, madeira serrada, postes, mourões e também celulose. Uma proporção muito baixa dos híbridos interespecíficos possui cheiro característico de citronelal, o qual indica que a hibridação reduz os teores desse óleo essencial, que é abundante no *C. citriodora*.

Atualmente, há alguns clones disponíveis no mercado e há vários viveiros produzindo e comercializando mudas desses híbridos.

Considerações finais

É bastante restrita a disponibilidade de informações sobre a espécie *C. torelliana* em território brasileiro. No decorrer dos anos, o uso de *C. torelliana* foi preterido em plantios comerciais, principalmente, em razão do seu baixo desempenho para caracteres de crescimento. Entretanto, atualmente, é crescente a importância dessa espécie na composição de híbridos interespecíficos. Esses híbridos se destacam pelo bom desempenho em volume de madeira; propriedades tecnológicas da madeira apropriadas a vários usos; tolerância a várias doenças e insetos-praga, vento frio e seca; além de maior facilidade para propagação vegetativa.

Estudos têm comprovado qualidade de sua madeira para produtos serrados e também a eficiência de extratos de folhas e casca de *C. torelliana* na profilaxia de doenças do sistema respiratório e em úlceras. Esses aspectos enaltecem a importância do uso de *C. torelliana*, enquanto espécie pura.

Embora algumas introduções em território brasileiro tenham sido realizadas até a década de 1980, são recentes as ações de melhoramento genético de *C. torelliana* no Brasil. O enfoque principal tem sido seleção de híbridos superiores, naturais ou por polinização artificial, de *C. torelliana* x *C. citriodora* e/ou *C. citriodora* x *C. torelliana*.

É importante resgatar informações minuciosas sobre o germoplasma de *C. torelliana* ainda existente no Brasil. Especula-se que boa parte desse acervo genético tenha sido eliminada ou não se encontre em bom estado de conservação. Em virtude da dificuldade de importação de materiais genéticos da Austrália na fase atual, torna-se pertinente que um levantamento minucioso seja conduzido, de forma a resgatar materiais genéticos via sementes, pólen e/ou propagação vegetativa.

Referências

- ABAD, J. I. M.; ASSIS, T. F. de; MAFIA, R. G.; AGUIAR, A. M. Melhoramento genético do eucalipto para resistência à doenças bióticas e abióticas. In: PATOLOGIA florestal: desafios e perspectivas. Lavras: Núcleo de Estudos em Fitopatologia, UFLA, 2013. p. 137-155.
- ADENIYI, B. A.; ODUFOWOKE, R. O.; OLALEYE, S. B. Antibacterial and gastroprotective properties of *Eucalyptus torelliana* [Myrtaceae] crude extracts. **International Journal of Pharmacology**, v. 2, n. 3, p. 362-365, 2006.
- ADENIYI, B. A.; LAWAL, T. O.; MAHADY, G. B. In vitro susceptibility of *Helicobacter pylori* to extracts of *Eucalyptus camaldulensis* and *Eucalyptus torelliana*. **Pharmaceutical Biology**, Lisse, v. 47, n. 1, p. 99-102, 2009.
- ALFENAS, A. C.; ZAUZA, E. A. V.; MAFIA, R. G.; ASSIS, T. F. de. **Clonagem e doenças do eucalipto**. Viçosa, MG: Ed da UFV, 2004. 442 p.
- ARNHOLD, A.; GONÇALVES, D. Ocorrência de *Costalimaita lurida* (Coleoptera: Chrysomelidae) em *Eucalyptus* spp. em Minas Gerais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 63, p. 257-259, 2010. DOI: 10.4336/2010.pfb.30.63.257
- ASSIS, T. F.; MAFIA, R. G. Hibridação e clonagem. In: BORÉM, A. (Ed.). **Biotecnologia florestal**. Viçosa, MG: Ed da UFV, 2007. p. 93-121.
- ASSIS, T. F. Production and use of *Eucalyptus* hybrids for industrial purposes. In: QFRI/CRC-SPF SYMPOSIUM, 2000, Noosa, Queensland. **Hybrid breeding and genetics of forest trees: proceedings**. Brisbane: Department of Primary Industries, 2000. p. 63-75.

ASSIS, T. F. **Relatório de visitas à Arcelor Mittal Bioflorestas**, 17. [S.L.]: Assistech, 2012. 15 f.

ASSIS, T. F. Melhoramento genético de Eucalyptus: desafios e perspectivas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SILVICULTURA, 3, 2014, Campinas. **Anais...** Curitiba: EMBRAPA-CNPf, 2014, v.1, p. 127-148.

BOLAND, D.; BROKER, M. H.; CHIPPENDALE, G. M.; HALL, N.; HYLAND, B. P. M.; JOHNSTON, R. D.; KLEINING, D. A.; MCDONALD, M. W.; TURNER, J. D. **Forest trees of Australia**. Melbourne: CSIRO, 2006. 736 p.

BORTOLETTO JÚNIOR, G. Produção de compensados com 11 espécies do gênero Eucalyptus, avaliação das suas propriedades físico-mecânicas e indicações de utilização. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 63, p. 65-78, 2003.

BROCCO, V. F.; LOIOLA, P. L.; PAES, J. B.; OLIVEIRA, J. T. da S. Efeito do tempo e pressão de tratamento nas propriedades mecânicas das madeiras de eucalipto. **Revista Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 15, p. 777-787, 2012.

CARPANEZZI, A. A. (Coord.). **Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado do Paraná**. Brasília, DF: EMBRAPA-DDT; Curitiba: EMBRAPA-CNPf, 1986. 89 p. (EMBRAPA-CNPf. Documentos, 17).

COLETA de sementes na Austrália, de espécies/procedências selecionadas de Eucalyptus, para melhoramento e conservação genética. Belo Horizonte: PNPf; Brasília, DF: EMBRAPA: IBDF, 1982. 104 p.

CONTI JÚNIOR., J. L. F.; FACCO, L. E.; BARCHET, V. G.; GARCIA, J. N. Espécies de *Eucalyptus* potenciais para produção de madeira serrada. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 16, 2008, São Paulo. [**Anais eletrônicos...**]. São Paulo: USP, 2008. Disponível em: <<https://uspdigital.usp.br/siicusp/cdOnlineTrabalhoVisualizarResumo?numeroInscricaoTrabalho=4071&numeroEdicao=16>> Acesso em: 18 out. 2013.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado de Santa Catarina**. Curitiba, 1988. 113 p. (EMBRAPA-CNPf. Documentos 21).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. **Pesquisas florestais em andamento no Brasil (terceiro levantamento)**. Curitiba, 1987. 567 p.

ESTAÇÕES experimentais da USP e UNESP implantaram testes do Programa de Melhoramento. **IPEF Notícias**, Piracicaba, n. 222, 23 p., 2013.

FERREIRA, M. O histórico da introdução de espécies florestais de interesse econômico e o estado de sua conservação no Brasil. In: WORKSHOP SOBRE CONSERVAÇÃO E USO DE RECURSOS GENÉTICOS FLORESTAIS, 2000, Paranaguá. **Memórias**. Colombo: Embrapa Florestas, 2001. 159 p. (Embrapa Florestas. Documentos 56).

FERREIRA, M. Melhoramento e a silvicultura intensiva clonal. **IPEF**, Piracicaba, n. 45, p. 22-30, 1992.

FOELKEL, C. As plantações de florestas no Brasil. In: BORÉM, A. (Ed.). **Biotecnologia florestal**. Viçosa, MG: Suprema, 2007. p. 13-24.

FONSECA, S. M. da; RESENDE, M. D. V. de; ALFENAS, A. C.; GUIMARÃES, L. M. da S.; ASSIS, T. F. de; GRATTAPAGLIA, D. **Manual prático de melhoramento genético do eucalipto**. Viçosa, MG: Ed da UFV, 2010. 200 p.

GAVA, J. L.; OMETTO, M. L.; NIBE, T. M. M.; SEIXAS, F. Influência da espessura da casca de *Eucalyptus torelliana* e *Eucalyptus tereticornis* sobre a variação da temperatura do câmbio durante a ocorrência de um incêndio florestal. **Revista IPEF**, São Paulo, n. 48/49, p. 126-132, 1995.

GOLFARI, L. **Estado atual dos plantios e resultados das introduções de espécies e origens de eucaliptos no estado de Minas Gerais**. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 1982. 20 p. (Boletim técnico, 1).

GOLFARI, L.; CASER, R. L.; MOURA, V. P. **Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil (2^a. Aproximação)**. Belo Horizonte: PRODEPEF, 1978. 66 p. (PRODEPEF. Série técnica, 11).

GONÇALVES, F. G.; PINHEIRO, D. T; C.; PAES, J. B.; CARVALHO, A. G. de; OLIVEIRA, G. de L. Durabilidade natural de espécies florestais madeireiras ao ataque de cupim de madeira seca. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, n. 20, v. 1, p. 110-116, 2013.

HIGA, A. R.; RESENDE, M. D. V. de; KODAMA, A. S.; LAVORANTI, O. Programa de melhoramento do eucalipto na Embrapa. In: IUFRO CONFERENCE ON SILVICULTURE AND IMPROVEMENT EUCALYPTS = CONFERÊNCIA IUFRO SOBRE SILVICULTURA E MELHORAMENTO DE EUCALIPTOS, 1997, Salvador. **Proceedings... = Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1997. v. 1. p. 377-384.

HIGA, R. C. V.; STURION, J. A. Avaliação da brotação de treze espécies de *Eucalyptus* na região de Uberaba-MG. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 22/23, p. 79-86, 1991.

HORNBURG, K. F.; ELEOTÉRIO, J. R.; BAGATTOLI, T. R.; NICOLETTI, A. L. Qualidade de toras e da madeira serrada de seis espécies de eucalipto cultivadas no litoral de Santa Catarina. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 40, n. 96, p. 463-471, 2012.

HILL, K. D.; JOHNSON, L. A. S. Systematic studies in the eucalypts 7. A revision of the bloodwoods, genus *Corymbia* (Myrtaceae). **Telopea**, Wales, v. 6, p. 185-504, 1995.

IBDF (Brasília, DF). **As introduções de espécies/procedências de Eucalyptus realizadas pelo C.P.F.R.C.: resultados iniciais**. Brasília, DF: IBDF / PNUD / FAO, 1976. 75 p. (PRODEPEF. Série divulgação, 11).

IPEF distribui sementes importadas da Austrália e forma nova da rede experimental. **IPEF Notícias**, Piracicaba, n. 216, 16 p., 2012.

LAMKEY, K. R. Quantitative genetics of heterosis. In: COORS, J. G.; PANDEY, S. (Ed.). **Genetics and exploitation of heterosis in crops**. Madison: ASA/Crop Science Society of American, 1999. p. 31-43.

LAN, J. **Genetic parameter estimates for growth and wood properties in *Corymbia citriodora* subsp. *variegata* in Australia and *Eucalyptus urophylla* in China**. 2011. 126 f. Theses (Master of Science in Forestry) – Southern Cross University, Lismore, NSW.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Paulo: EPU, 1986. 339 p.

LAWAL, T. O.; ADENIYI, B. A.; MOODY, J. O.; MAHADY, G. B. Combination studies of *Eucalyptus torelliana* F. Muell leaf extracts and Clarithromycin on Helicobacter pylori. **Phytotherapy Research**, London, n. 26, p. 1393-1398, 2012a.

LAWAL, T. O.; ADENIYI, B. A.; ADEGOKE, A. O.; FRANZBLAU, S. G.; MAHADY, G. B. In vitro susceptibility of *Mycobacterium tuberculosis* to extracts of *Eucalyptus camaldulensis* and *Eucalyptus torelliana* and isolate compounds. **Pharmaceutical Biology**, Lisse, n. 50, v. 1, p. 92-98, 2012b.

LEE, D. J. Achievements in forest tree genetic improvement in Australia and New Zealand. 2: development of *Corymbia* species and hybrids for plantations in eastern Australia. **Australian Forestry Journal**, v. 70, n. 1, p. 11–16, 2007.

LEE, D.; NIKLES, G.; POMROY, P.; BRAWNER, J.; WALLACE, H.; STOKOE, R. *Corymbia* species and hybrids: a solution to Queensland hardwood plantations? In: CORYMBIA RESEARCH MEETING: Underpinning development of a profitable hardwood plantation industry in northern Australia by research into *Corymbia* species and hybrids., Gympie 2005. **Proceedings...** Queensland: Queensland Department of Primary Industries and Fisheries, 2005. p. 5-7.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. **Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003. 352 p.

MADEIRA: a versatilidade do eucalipto *Corymbia torelliana*. 2011. Disponível em <<http://www.remade.com.br/br/noticia.php?num=8790&title=A%20versatilidade%20do%20eucalipto%20corymbia%20torelliana>> Acesso em: 17 out. 2013.

MONIZ, C. V. D. **Comportamento inicial de eucalipto (*Eucalyptus torelliana* F. MUELL), em plantio consorciado com milho (*Zea mays* L.) no Vale do Rio Doce, em Minas Gerais.** 1987. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

MORI, F. A.; MENDES, L. M.; TRUGILHO, P. F.; CARDOSO, M. das G. Utilização de eucaliptos e de madeiras nativas no armazenamento de aguardente de cana de açúcar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 396-400, 2003.

MOURA, V. P. G. **Potencial e uso de espécies de *Eucalyptus* e *Corymbia* de acordo com locais e usos.** Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001. 32 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 68).

OLIVEIRA, J. M. de. **Seca de ponteiros do eucalipto na região industrial do Vale do Rio Doce – MG.** 1987. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

RESENDE, M. D. V.; PIRES, I. E.; SILVA, R. L. Melhoramento do eucalipto. In: LOPES, M. A.; FÁVERO, A. P.; FERREIRA, M. A. J. da F.; FALEIRO, F. G.; FOLLE, S. M.; GUIMARAES, E. P. (Ed.). **Pré-melhoramento de plantas: estado da arte e experiências de sucesso.** Brasília, DF: Embrapa Informação tecnológica; Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. p. 413-440.

SANTINI JÚNIOR, L.; LIMA, I. L.; BUFOLLO, A.; MOURA, A. E. de; BIBINI, G. LONGUI, E. L.; FLORSHEIM, S. M. B. Densidade básica e dimensões celulares em diferentes espécies de *Eucalyptus* L’Herit., plantadas em Itatinga/SP. **IF. Série Registros**, São Paulo, n. 42, p. 15-21, 2010. (IF. Série registros).

SCHUMACHER, M. V.; POGGIANI, F. Caracterização microclimática no interior dos talhões de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh, *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden e *Eucalyptus torelliana* F. Muell, localizados em Anhembi/SP. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 3, n. 1, p. 9-20, 1993.

SCHUMACHER, M. V. **Aspectos da ciclagem de nutrientes e do microclima em talhões de *Eucalyptus camaldulensis*, *E. grandis* e *E. torelliana***. 1992. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SILVA, J. C.; LOPEZ, A. G. C.; OLIVEIRA, J. T. S. Influência da idade na resistência natural da madeira de *Eucalyptus grandis* w. HILL ex. Maiden ao ataque de cupim de madeira seca (*Cryptotermes brevis*). **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 28, n. 4, p. 583-587, 2004.

SOUZA, I. C. G. de; VIEIRA, I. G.; LIMA, K. **Resgate, conservação e fornecimento de materiais genéticos de *Eucalyptus* spp (raças locais) em diferentes regiões do Brasil**. Piracicaba: IPEF; Colombo: Embrapa Florestas, 2005. 131 f. Relatório fase I. Disponível em: <http://www.ipef.br/publicacoes/relatorios/relatorio_projeto_resgate.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2013.

TAMANG, B.; ANDREU, M. G.; STAUDHAMMER, C. L. Equations for estimating aboveground biomass of cadaghi (*Corymbia torelliana*) trees in farm windbreaks. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, n. 23, p. 1-12, 2012.

TAMANG, B.; ANDREU, M. G.; STAUDHAMMER, C. L.; ROCKWOOD, D. L.; JOSE, S. Towards an empirical relationship between root length density and root number in windbreak-grown cadaghi *Corymbia torelliana* trees. **Plant Root**, n. 5, p. 40-45, 2011.

Embrapa

Florestas

Embrapa

CGPE 11628