

**Crescimento Inicial e Seleção Fenotípica em Quatro Procedências de Cedro-doce (*Paqira quinata*)**



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

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 38***

**Crescimento Inicial e Seleção  
Fenotípica em Quatro Procedências  
de Cedro-doce (*Paquira quinata*)**

***Cássia Ângela Pedrozo  
Paulo Emílio Kaminski  
Helio Tonini***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Roraima**

Rodovia BR174, Km 8 - Distrito Industrial  
Cx. Postal 133 - CEP. 69.301-970  
Boa Vista | RR  
Fone/Fax: (095) 4009.7100  
<https://www.embrapa.br/fale-cnosco/sac/>

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Aloisio Alcantra Vilarinho  
Secretário-Executivo: Antônio Carlos Centeno Cordeiro  
Membros: Newton Lucena  
Cássia Ângela Pedrozo  
Daniel Augusto Schurt  
Karine Batista  
Carolina Vokmer de Castilho  
Maristela Ramalho Xaud  
Roberto Dantas

Supervisão editorial:

Revisão de texto: Luiz Edwilson Frazão

Normalização bibliográfica: Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa

Editoração Eletrônica: Gabriela Beatriz de Lima

**1ª edição (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 da Publicação (CIP)**

Embrapa Roraima

---

Crescimento inicial e seleção fenotípica em quatro procedências de cedro-doce (*Paquira quinata*) / Cássia Ângela Pedrozo... [et al.]. – Boa Vista, RR : Embrapa Roraima, 2014.

18 p. : il. color. - (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Roraima, ISSN 1981-609X; 38).

1. Cedro-doce. 2. Paquira quinata. 3. Seleção fenotipa. I. Pedrozo, Cássia Ângela. II. Kaminski, Paulo Emílio. III. Tonini, Helio. IV. Série.

CDD 583.25

# Sumário

<b>Resumo.....</b>	<b>05</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>06</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>07</b>
<b>Materiais e Métodos.....</b>	<b>08</b>
<b>Resultados e Discussão.....</b>	<b>09</b>
<b>Conclusão.....</b>	<b>16</b>
<b>Referências.....</b>	<b>17</b>

# Crescimento Inicial e Seleção Fenotípica em Quatro Procedências de Cedro-doce (*Paquira quinata*)

---

*Cássia Ângela Pedrozo*<sup>1</sup>

*Paulo Emílio Kaminski*<sup>2</sup>

*Helio Tonini*<sup>3</sup>

## Resumo

O presente estudo teve por objetivos avaliar o crescimento inicial de árvores de cedro-doce plantadas em Roraima, bem como selecionar, fenotipicamente, árvores superiores. As características, porcentagem de sobrevivência, altura (H) e diâmetro à altura do peito (DAP) foram obtidas, aos três e aos quatro anos após o plantio, em 484 plantas provenientes de quatro procedências (Mucajaí, Alto Alegre, Normandia e Bonfim). A intensidade de acúleos foi avaliada aos três anos após o plantio. Os dados coletados para as características mencionadas foram submetidos à análise estatística descritiva. Uma porcentagem de seleção de 10% foi aplicada em cada procedência, aos quatro anos após o plantio, visando selecionar genótipos superiores para H e DAP. As porcentagens de sobrevivência bem como os valores de crescimento em H e DAP foram promissores. As árvores selecionadas em todas as procedências avaliadas apresentaram elevados valores de H e DAP, podendo ser posteriormente utilizadas em estudos genéticos. A variabilidade observada entre as árvores quanto à intensidade de acúleos sugere a necessidade de avaliação da relação entre intensidade de espinhos e qualidade da madeira.

**Palavras-Chave:** seleção massal; melhoramento genético; cultivo.

---

<sup>1</sup> Eng. Agrônomo, D.Sc., Embrapa Roraima, Boa Vista – RR. E-mail: cassia.pedrozo@embrapa.br

<sup>2</sup> Biólogo, D.Sc., Embrapa Roraima, Boa Vista – RR. E-mail: paulo.kaminski@embrapa.br

<sup>3</sup> Eng. Florestal, D.Sc., Embrapa Agressilvipastoril, Sinop – MT. E-mail: helio.tonini@embrapa.br

# Initial Growth and Phenotypic Selection in Four Cedro Doce (*Paquira quinata*) Provenances

---

## Abstract

The present study aimed to evaluate the initial growth of cedro-doce trees planted in Roraima, as well as select, phenotypically, superior trees. The characteristics survival rate, height (H) and diameter at breast height (DBH) were evaluated at three and at four years after planting, in 484 trees from four provenances (Mucajaí, Alto Alegre, Normandia and Bonfim). The intensity of thorns was assessed at three years after planting. Data collected were analyzed using descriptive statistics. A 10% selection percentage was applied in each provenance four years after planting. The percentages of survival and values of H and DAP were promising. The selected trees in all provenances showed high values of H and DAP. These trees could be later used in genetic studies. The variability in intensity of thorns suggests the need to assess the relationship between intensity of thorns and wood quality.

**Keywords:** massal selection; breeding; growing.

## Introdução

O cedro-doce (*Paqaira quinata*) é uma espécie madeireira ocorrente na Costa Rica, Honduras, Nicarágua, Panamá e no norte da América do Sul. No Brasil, sua ocorrência se restringe a Roraima, não sendo ainda definidos os locais de ocorrência natural da espécie.

A espécie pode atingir de 25 m a 35 m de altura e de 1 m a 3 m de diâmetro à altura do peito (ARCO-VERDE; MOREIRA, 2002; BRISCOE, 1995; CORDERO; BOSHIER, 2003; NAVARRO; MARTINEZ, 1989), sendo que, em locais adequados e bem manejados, as árvores podem crescer até 2 m em altura e 4 cm em diâmetro por ano (CORDERO; BOSHIER, 2003).

Uma característica marcante do cedro-doce é que as árvores apresentam grande variabilidade para a forma e quantidade de acúleos presentes no tronco, podendo ser encontradas árvores densamente cobertas por acúleos até árvores com troncos completamente lisos.

A madeira proveniente do cedro-doce apresenta ampla aceitação no mercado, sendo muito apreciada na construção civil e na indústria moveleira. Esse fato, juntamente com a facilidade de estabelecimento e reprodução da espécie, são alguns dos aspectos responsáveis pelo seu cultivo em alguns países (CORDERO; BOSHIER, 2003). No entanto, a elevada demanda pela madeira tem ameaçado seriamente a espécie, reduzindo sua distribuição a locais isolados (CORDERO; BOSHIER, 2003).

Estudos sobre o comportamento silvicultural de espécies madeireiras nativas fora do ambiente de floresta, bem como sobre o uso de práticas de manejo mais adequadas, a exemplo do uso de mudas geneticamente melhoradas, podem estimular o plantio comercial ou em pequenas propriedades, colaborando, assim, para aumento da renda e para conservação da diversidade da espécie.

Vários estudos sobre o comportamento silvicultural de cedro-doce em plantios, bem como estudos genéticos visando o melhoramento genético da espécie, foram conduzidos na Venezuela, na Colômbia e na Costa Rica (HUNTER, 1987; MELCHIOR et al., 1996a, 1996b; MELCHIOR; QUIJADA, 1972; QUIJADA et al., 1998; RAMÍREZ et al.; 2008; VALLEJO, 1998). No entanto, estudos como estes são inexistentes para

as condições edafoclimáticas de Roraima.

Os programas de melhoramento conduzidos nos países relatados anteriormente têm como objetivos principais selecionar árvores mais adaptadas às condições de cultivo, de crescimento rápido e uniforme e com melhor qualidade da madeira (MELCHIOR et al., 1996a; 1996b; VALLEJO, 1998). Alguns deles já existem desde a década de 60.

Uma estratégia simples de seleção que pode, inicialmente, ser adotada para o cedro-doce é a seleção fenotípica individual (seleção massal), a qual consiste em avaliar individualmente as árvores no intuito de identificar indivíduos superiores para determinada característica, baseada em sua expressão fenotípica. Os genótipos selecionados por essa estratégia podem, posteriormente, ser utilizados para obtenção de sementes geneticamente melhoradas, testes de progênes e testes clonais.

Sendo assim, o presente estudo teve por objetivos avaliar características silviculturais de quatro procedências de cedro-doce aos três e aos quatro anos após o plantio em condições de floresta alterada no Estado de Roraima, bem como selecionar, fenotipicamente, plantas a serem utilizadas em estudos genéticos posteriores.

## **Materiais e Métodos**

Os dados obtidos no presente estudo foram coletados em uma área experimental destinada à produção de sementes de cedro-doce. A instalação do experimento foi realizada em setembro de 2008 em uma área de floresta alterada, pertencente à Embrapa Roraima e localizado no município de Mucajaí, RR (2° 21' N e 60° 57' W). O clima da região é do tipo Aw, com precipitação total anual variando entre 1.500mm a 2.150mm (GUIMARÃES, 1990; MOURÃO JUNIOR et al., 2003).

O preparo do solo previamente ao plantio foi realizado por meio da retirada da vegetação natural da área, aração, gradagem e coveamento. As operações de calagem, adubação e plantio foram realizadas de acordo com resultados obtidos da análise do solo, utilizando-se 1,2 t/ha de calcário, 100 kg/ha de  $P_2O_5$ , 30 kg/ha de N e 30 kg/ha de  $K_2O$ .



Um total de 484 mudas provenientes de quatro procedências de cedro-doce (Alto Alegre, Bonfim, Mucajaí e Normandia) foram plantadas em espaçamento de 3 m x 2 m. Cada procedência foi representada por um número diferenciado de mudas (Alto Alegre: 92; Bonfim: 124; Mucajaí: 168; e Normandia: 100), resultado da maior ou menor disponibilidade de sementes coletadas de cada uma. As mudas foram distribuídas aleatoriamente na área, sem delineamento experimental. Aos três e aos quatro anos após o plantio, 2011 e 2012, respectivamente, a área foi adubada utilizando-se 60 g/planta de  $P_2O_5$ , 60 g/planta de  $K_2O$  e 36 g/planta de N.

Aos três anos após o plantio, as plantas de todas as procedências foram visualmente caracterizadas quanto à intensidade de acúleos, utilizando-se para isso uma escala de notas de 1 a 3, onde a nota 1 indicava plantas com grande quantidade de acúleos, a nota 2 indicava plantas com pouca quantidade de acúleos e a nota 3 indicava plantas totalmente sem acúleos.

Aos três e aos quatro anos foram avaliadas a porcentagem de sobrevivência de plantas, a altura total (H), em m, e o diâmetro a altura do peito (DAP), em cm. A altura foi medida com o hipsômetro Vertex, enquanto que o diâmetro foi medido com um paquímetro digital graduado em mm.

Os dados coletados foram submetidos à análise estatística descritiva, utilizando-se para isso, o Programa GENES (CRUZ, 2006).

Uma porcentagem de seleção de 10% foi aplicada em cada procedência visando identificar, fenotipicamente, os indivíduos superiores quanto às características H e DAP.

## **Resultados e Discussão**

A porcentagem de sobrevivência é considerada uma importante característica na avaliação da adaptação das espécies a um determinado ambiente. Conforme resultados apresentados na Tabela 1, o cedro-doce apresentou porcentagens de sobrevivência de 91,5 % aos três e de 90,8 % aos quatro anos após o plantio. Estes elevados valores mostram

a grande facilidade de estabelecimento da espécie nas condições ambientais avaliadas.

Em estudos realizados na Costa Rica e na Colômbia, as porcentagens médias de sobrevivência de plantas de cedro-doce aos quatro anos foram 95,0 % e 74,0 %, respectivamente (HODGE et al., 2002; HUNTER, 1987), enquanto na Venezuela, a porcentagem aos três anos foi de 85,9 %.

Ao se considerar cada procedência individualmente, observa-se que não houve grandes variações quanto à porcentagem de sobrevivência entre as quatro procedências avaliadas. Aos três anos após o plantio, a porcentagem de sobrevivência variou de 88,7 % (Mucajaí) a 94,0 % (Normandia) e aos quatro anos de 88,7 % (Mucajaí) a 93,0 % (Normandia).

**Tabela 1.** Porcentagem de sobrevivência (%) de plantas de cedro-doce provenientes de quatro procedências avaliadas aos três e aos quatro anos após o plantio, em região de floresta alterada em Roraima. Mucajaí – RR, 2012.

Procedência	Anos após plantio	
	Três	Quatro
Normandia	94,0	93,0
Mucajaí	88,7	88,7
Alto Alegre	91,3	91,3
Bonfim	91,9	91,9
<b>Média geral</b>	<b>91,5</b>	<b>91,5</b>

Pelos dados apresentados na Tabela 2, pode-se observar que as plantas avaliadas diferiram quanto à quantidade de acúleos. Ao se considerar a média geral, 10,23 % das plantas avaliadas apresentou grande quantidade de acúleos, 17,90 % apresentou pouca quantidade e a grande maioria das plantas (71,88 %) não apresentou acúleos. Em nível de progênie, a porcentagem de plantas sem acúleos variou de 63,33 % para Normandia a 79,46 % para Bonfim. Estudos visando identificar o tipo de herança da característica intensidade de acúleos, bem como visando avaliar a relação entre esta característica e a qualidade da madeira devem ser priorizados visando viabilizar a seleção de árvores promissoras.

**Tabela 2.** Porcentagem (%) de plantas alocadas nas diferentes classes quanto à quantidade de acúleos em quatro procedências de cedro-doce avaliadas aos três anos após o plantio, em região de floresta alterada em Roraima. Mucajaí – RR, 2012.

Procedência	Quantidade de acúleos (%)	
	Grande	Pequena
Normandia	12,22	24,44
Mucajaí	10,81	18,24
Alto Alegre	9,84	16,39
Bonfim	8,04	12,50
<b>Média geral</b>	<b>10,23</b>	<b>17,90</b>

Os valores mínimos de altura (H) observados variaram de 0,49 m a 0,97 m (Mucajaí e Bonfim, respectivamente) aos três anos, e de 1,00 m a 1,40 m (Normandia e Mucajaí, respectivamente) aos quatro anos após o plantio (Tabela 3). Em relação aos valores máximos de H, estes variaram de 3,90 m a 4,55 m (Alto Alegre e Mucajaí, respectivamente) aos três anos e de 5,50 m a 6,50 m (Normandia e Mucajaí, respectivamente) aos quatro anos após o plantio.

**Tabela 3.** Valores mínimos, máximos e médios de altura total e desvio-padrão de quatro procedências de cedro-doce avaliadas aos três e aos quatro anos após o plantio, em região de floresta alterada, em Roraima. Mucajaí – RR, 2012.

Procedência	Mínimo	Máximo	Média	DP
	m			
<b>Três anos após o plantio</b>				
Alto Alegre	0,86	3,90	2,10	0,681
Bonfim	0,97	4,30	2,16	0,698
Mucajaí	0,49	4,55	2,14	0,770
Normandia	0,62	4,05	2,11	0,725
<b>Média Geral</b>	<b>0,74</b>	<b>4,20</b>	<b>2,13</b>	
<b>Quatro anos após o plantio</b>				
Alto Alegre	1,08	5,70	3,20	1,066
Bonfim	1,10	5,80	3,20	1,089

*Continua.*

**Tabela 3.** Continuação.

Mucajá	1,40	6,00	3,30	1,187
Normandia	1,00	5,50	3,10	1,051
<b>Média Geral</b>	<b>1,15</b>	<b>6,25</b>	<b>3,22</b>	

DP: desvio padrão

Para a característica DAP, os valores mínimos observados variaram de 0,32 cm a 0,46 cm (Bonfim e Alto Alegre, respectivamente) aos três anos e de 0,57 cm a 0,70 cm (Alto Alegre e Bonfim e Mucajá) aos quatro anos após o plantio (Tabela 4). Os valores máximos de DAP, por outro lado, variaram de 6,76 cm a 9,66 cm (Alto Alegre e Mucajá) aos três anos e de 10,76 cm a 14,83 cm (Alto Alegre e Bonfim, respectivamente) aos quatro anos.

**Tabela 4.** Valores mínimos, máximos e médios de diâmetro à altura do peito e desvio-padrão para quatro procedências de cedro-doce avaliadas aos três e aos quatro anos após o plantio, em região de floresta alterada, em Roraima. Mucajá – RR, 2012.

Procedência	Mínimo	Máximo	Média	DP
	cm			
<b>Aos três anos após o plantio</b>				
Alto Alegre	0,46	6,76	2,57	1,599
Bonfim	0,32	8,52	2,56	1,647
Mucajá	0,40	9,66	2,66	1,816
Normandia	0,36	7,62	2,65	1,665
<b>Média Geral</b>	<b>0,39</b>	<b>8,14</b>	<b>2,61</b>	
<b>Aos quatro anos após o plantio</b>				
Alto Alegre	0,57	10,76	4,30	2,251
Bonfim	0,70	14,83	4,24	2,358
Mucajá	0,70	13,69	4,50	2,501
Normandia	0,57	11,33	4,23	2,227
<b>Média Geral</b>	<b>0,64</b>	<b>12,65</b>	<b>4,32</b>	

DP: desvio padrão

Os valores médios de H e DAP foram bastante próximos entre as diferentes procedências avaliadas. Para a característica H, os valores variaram de

2,10 m a 2,16 m (Alto Alegre e Bonfim, respectivamente) aos três anos e de 3,10 m a 3,30 m (Normandia e Mucajaí, respectivamente) aos quatro anos. Em relação ao DAP, os valores variaram de 2,56 cm a 2,66 cm (Bonfim e Mucajaí, respectivamente) aos três anos e de 4,23 cm a 4,50 cm (Normandia e Mucajaí, respectivamente) aos quatro anos.

Considerando a população como um todo, altura média foi 2,13 m aos três anos e 3,22 m aos quatro anos, enquanto que os valores de DAP médio foram 2,61 cm e 4,32 cm, aos três e aos quatro anos, respectivamente. O valor da altura média encontrada aos três anos após o plantio, no presente estudo, foi ligeiramente superior àquele encontrado por (QUIJADA et al. 1998), na Venezuela, os quais encontram valor de 1,80 m para esta característica. O valor de DAP médio nesta mesma idade, por outro lado, foi inferior ao obtido por aqueles mesmos autores, os quais obtiveram 4,00 cm. Tanto os valores de H quanto os de DAP encontrados no presente estudo podem ser aumentados por meio de técnicas culturais e silviculturais mais adequadas e pelo uso de mudas geneticamente melhoradas.

Os elevados valores de desvio padrão observados para as características H e DAP aos três e aos quatro anos, para as quatro procedências, evidenciam a necessidade de realização de estudos genéticos acurados, visando quantificar a variabilidade genética dentro e entre procedências e, conseqüentemente, avaliar a necessidade de coleta de germoplasma e conservação genética da espécie.

Na Tabela 5 encontram-se os valores de H e DAP das árvores fenotipicamente selecionadas aos quatro anos após o plantio, considerando uma porcentagem de seleção de 10% em cada procedência. Os valores de H para Normandia, Mucajaí, Alto Alegre e Bonfim variaram de 4,5 m a 5,5 m, de 5,0 m a 6,5 m, de 4,6 m a 6,7 m e de 4,6 m a 5,8 m, respectivamente. Os valores de DAP para estas mesmas procedências, por outro lado, variaram de 7,32 cm a 11,33 cm, 8,34 cm a 13,69 cm, de 7,38 cm a 10,76 cm e de 6,56 cm a 14,83 cm, respectivamente.

A altura média dos indivíduos selecionados nas procedências Normandia, Mucajaí, Alto Alegre e Bonfim foram 59 %, 75 %, 60 % e 63 % superiores às suas respectivas médias gerais, respectivamente. Quanto ao DAP médio, as superioridades foram de 99 %, 119 %, 104 % e 108 %, para aquelas procedências, respectivamente.

As procedências avaliadas podem apresentar potencial para seleção e

melhoramento, uma vez que a superioridade da média dos indivíduos selecionados sobre a média geral foi bastante elevada, principalmente para o DAP. No entanto, tais resultados não são conclusivos, uma vez que o ensaio não foi conduzido sob delineamento experimental, não sendo possível separar os efeitos genéticos dos efeitos ambientais.

Dentre o total de plantas selecionadas em cada procedência, 56 % (Normandia), 73 % (Mucajá), 67 % (Alto Alegre) e 77 % (Bonfim) foram simultaneamente selecionadas para H e DAP. Essas plantas selecionadas simultaneamente para ambas as características podem ser utilizadas, após avaliação adicional de aspectos relativos à conformação do fuste, desrama natural e aspectos fitossanitários, para estudos genéticos posteriores.

**Tabela 5.** Altura (H, em m) e diâmetro a altura do peito (DAP, em cm) de plantas fenotipicamente selecionadas em quatro procedências de cedro-doce avaliadas aos quatro anos após o plantio, em região de floresta alterada, em Roraima. Mucajá – RR, 2012.

Normandia				Mucajá			
ID	H	ID	DAP	ID	H	ID	DAP
N08-17	5.5	N05-17	11.33	M05-06	6,5	M05-06	13.69
N08-01	5.4	N08-17	9.23	M07-07	6.5	M06-05	12.03
N05-17	5.2	N08-01	9.04	M05-15	6.4	M04-07	10.89
N06-03	4.9	N05-03	8.28	M06-06a	6.3	M07-05	10.63
N06-02	4.9	N06-03	7.96	M06-06	6.0	M06-06	10.31
N08-04	4.7	N06-02	7.70	M04-07	5.6	M05-05	9.80
N09-04	4.7	N12-04	7.64	M07-05	5.6	M21-07	9.49
N04-01	4.6	N07-02	7.45	M07-05	5.6	M06-06a	9.42
N08-03	4.5	N05-02	7.32	M06-05	5.5	M07-05	9.42
				M05-05	5.5	M05-15	9.39
				M04-05	5.5	M07-07	8.98
				M09-07	5.5	M08-15	8.47
				M08-06	5.2	M11-05	8.40
				M16-06	5.2	M08-05	8.40
				M11-05	5.0	M24-07	8.34
<b>Ms</b>	<b>4.9</b>		<b>8.44</b>		<b>5.8</b>		<b>9.84</b>

*Continua.*

**Tabela 5.** Continuação.

Alto Alegre				Bonfim			
ID	H	ID	DAP	ID	H	ID	DAP
A17-10	6.7	A06-14	10.76	M05-13	5.8	M05-13	14.83
A06-14	5.8	A05-10	10.31	M05-11	5.7	M06-11	11.01
A09-09	5.0	A20-09	8.72	M07-13	5.5	M08-12	10.70
A07-10	4.9	A06-10	8.66	M07-13a	5.5	M07-13	9.14
A20-09	4.8	A09-09	8.53	M06-11	5.4	M06-13	8.66
A06-10	4.8	A11-10	8.47	M08-12	5.4	M19-13	8.59
A04-14	4.8	A04-14	8.44	M06-13	5.3	M05-11	8.44
A04-09	4.8	A07-14	7.77	M04-13	5.3	M07-13a	8.15
A12-14	4.6	A07-10	7.38	M19-13	5.1	M04-13	7.83
				M12-13	4.9	M12-13	7.16
				M12-11	4.7	M12-11	6.94
				M17-13	4.7	M06-13	6.68
				M06-13	4.6	M17-13	6.56
<b>Ms</b>	<b>5.1</b>		<b>8.78</b>		<b>5.2</b>		<b>8.82</b>

ID: identificação da planta; Ms: média das plantas selecionadas.

## **Conclusão**

- As porcentagens de sobrevivência de cedro-doce foram elevadas.
- A altura média geral da população foi de 3,22 m aos quatro anos, enquanto que o DAP médio geral na mesma idade foi 4,32 cm.
- As plantas avaliadas apresentaram variabilidade para a quantidade de acúleos, indicando a necessidade de avaliação da relação entre intensidade de espinhos e qualidade da madeira.
- As procedências avaliadas podem apresentar potencial para seleção e melhoramento, podendo ser utilizadas em estudos genéticos futuros, como testes de progênies e testes clonais.



## Referências

- ARCO-VERDE, M. F.; MOREIRA, M. A. B. **Potencialidades e usos do cedro doce (*Bombacopsis quinata*) no Estado de Roraima**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2002. 14 p. (Embrapa Roraima. Documentos, 10).
- BRISCOE, C. **Silvicultura y manejo de teca, melina e pochote**. Turrialba: CATIE, 1995. 44 p. (Série Técnica. Informe Técnico, 270).
- CORDERO, J.; BOSHIER, D. H. ***Bombacopsis quinata*: un árbol maderable para reforestar**. Oxford, United Kingdom: Oxford Forestry Institute, 2003.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes: biometria**. Viçosa: UFV, 2006. 382 p.
- HODGE, G. R.; DVORAK, W. S.; URUEÑA, H.; ROSALES, L. Growth, provenance effects and genetic variation of *Bombacopsis quinata* in fields tests in Venezuela and Colombia. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 158, p. 273-289, 2002.
- HUNTER, J. R. Reforestation with *Bombacopsis quinatum* (Jacq.) Dugand (Bombacaceae). **Revista de Biologia Tropical**, San José, v. 35, n. 2, p. 195-201, 1987.
- GUIMARÃES, Z. F. **Modelo físico de sistema de produção de leite em Boa Vista: resultados zootécnicos e econômicos do período de julho de 1987 a junho de 1990**. Boa Vista, RR: Embrapa - UEPAE de Boa Vista, 1990. 28 p. (Embrapa- UEPAE de Boa Vista. Documentos, 01).
- MELCHIOR, G. H.; QUIJADA, M. Results of nine years trials on vegetative propagation of *Bombacopsis quinata* (Jacq.) Dugand by branch setts. **Silvae Genetica**, Frankfurt, v. 21, n. 5, p. 164-166, 1972.
- MELCHIOR, G. H.; QUIJADA, M.; GARAY, V.; VALERA, L. A progeny test of *Bombacopsis quinata* (saqui-saqui) of about 26 years of age without thinning. **Silvae Genetica**, Frankfurt, v. 45 n. 5-6, p. 301-308, 1996a.
- MELCHIOR, G. H.; QUIJADA, M.; GARAY, V.; VALERA, L. Ensayo de progenies de saqui-saqui (*Bombacopsis quinata* (Jacq.) Dugand) sin aclareo a la edad aproximada de 26 años. **Silvae Genetica**, Frankfurt, v. 45 n. 5-6, p. 301-308, 1996b.
- MOURÃO JUNIOR, M.; XAUD, M. R.; XAUD, H. A. M.; MOURA NETO, M. A.; ARCO VERDE, M. F.; PEREIRA, P. R. V. S.; TONINI, H. **Precipitação pluviométrica em áreas de transição savana-mata de Roraima: campos experimentais Serra da Prata e Confiança**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2003. 7 p. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 17).
- NAVARRO, P. C.; MARTINEZ, H. H. **El pochote (*Bombacopsis quinatum*) en Costa Rica: guía silvicultural para el establecimiento em plantaciones**. San José: CATIE, 1989. 44 p.

(Serie Técnica. Informe Técnico, 142).

QUIJADA, M.; GARAY, V.; VALERA, L. Resultados de un ensayo de progenies de saqui-saqui (*Bombacopsis quinata* (JACQ.) Dugand) a los 15 años de edad, establecido en la unidad experimental, reserva forestal Caparo, Barinas – Venezuela. **Revista Forestal Venezolana**, Mérida, v. 42, n. 2, p. 167-185, 1998.

RAMÍREZ, N.; VALERA, L.; GARAY, V.; BRICEÑO, H.; QUIJADA, M.; MORET de PENA, Y.; MONTILLA, J. Eficiencia reproductiva de clones de *Pachira quinata* (Jacq.) W. Alverson (Bombacaceae) bajo condiciones de cultivo. **Acta Botánica Venezuelica**, Caracas, v. 31, n. 2, p. 367-386, dic. 2008.

VALLEJO, A. Quince años de mejoramiento genético de la ceiba tolúa (*Bombacopsis quinata*) en Monterrey forestal. **Cronica Forestal y del Medio Ambiente**, Medellín, v. 13, n. 1, 1998.

**Embrapa**

---

**Roraima**

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

