

## Silvicultura e Manejo de Povoamentos de Teca (*Tectona grandis* L.f.)



ISSN 0104-9046

Setembro, 2015

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

# **Documentos 138**

## **Silvicultura e Manejo de Povoamentos de Teca (*Tectona grandis* L.f.)**

*Evandro Orfanó Figueiredo  
Claudenor Pinho de Sá*

Embrapa Acre  
Rio Branco, AC  
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Acre**

Rodovia BR 364, km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho

Caixa Postal 321

CEP 69908-970 Rio Branco, AC

Fone: (68) 3212-3200

Fax: (68) 3212-3285

<http://www.embrapa.br/acre>

<https://www.embrapa.br/fale-conosco>

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *José Marques Carneiro Júnior*

Secretária-Executiva: *Claudia Carvalho Sena*

Membros: *Carlos Mauricio Soares de Andrade, Celso Luis Bergo, Evandro Orfanó Figueiredo, Patrícia Silva Flores, Rivaldave Coelho Gonçalves, Rodrigo Souza Santos, Rogério Resende Martins Ferreira, Tadário Kamel de Oliveira, Tatiana de Campos*

Supervisão editorial: *Claudia Carvalho Sena / Suely Moreira de Melo*

Revisão de texto: *Claudia Carvalho Sena / Suely Moreira de Melo*

Normalização bibliográfica: *Renata do Carmo França Seabra*

Editoração eletrônica: *Bruno Imbroisi / Eduardo Soares*

Foto da capa: *Evandro Orfanó Figueiredo*

**1ª edição**

1ª impressão (2015): 300 exemplares

**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 Acre**

---

Figueiredo, Evandro Orfanó.

Silvicultura e manejo de povoamentos de teca (*Tectona grandis* L.f.) / por Evandro Orfanó Figueiredo e Claudenor Pinho de Sá. – Rio Branco: Embrapa Acre, 2015.

127 p.: il. color. – (Documentos / Embrapa Acre, ISSN 0104-9046; 138).

1. Silvicultura. 2. Manejo florestal. 3. Povoamento florestal. 4. Teca.  
5. *Tectona grandis* L.f. 6. Sá, Claudenor Pinho de. I. Embrapa Acre. II. Título.  
III. Série.

634.9509811

---

# **Autores**

## **Evandro Orfanó Figueiredo**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Manejo Florestal, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC

## **Claudenor Pinho de Sá**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Economia Rural, pesquisador da Embrapa Acre, Rio Branco, AC



# Apresentação

A Embrapa Acre tem como missão viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura em benefício da sociedade brasileira com foco no Estado do Acre e Amazônia sul-ocidental. Nos últimos 39 anos tem-se dedicado a atender às demandas de produtores rurais, extrativistas e comunidades indígenas sobre as tecnologias para soluções de problemas dos sistemas produtivos.

Esta publicação disponibiliza informações estratégicas para a implantação, condução e manejo de povoamentos de teca (*Tectona grandis* L.f.) e está sistematizada em cinco seções: Características da espécie e distribuição dos povoamentos florestais, Técnicas para produção de mudas de teca por sementes, Implantação e estabelecimento de povoamentos florestais, Manejo de povoamentos florestais plantados e Coeficientes técnicos para povoamentos de teca. Além disso, procura responder de forma objetiva as principais questões para o plantio e manejo das florestas de teca e sistematiza mais de 15 anos de estudos da Embrapa Acre neste tema.

Este é um documento orientador para produtores rurais, extensionistas e estudantes da área das ciências agrárias, ambientais e florestais para que possam, por meio do manejo da teca nesta região da Amazônia, contribuir com o seu desenvolvimento territorial adequado.

*Eufra Ferreira do Amaral*  
Chefe-Geral da Embrapa Acre



# Sumário

<b>Introdução</b> .....	9
<b>Tópico I – Teca: Características da Espécie e Distribuição dos Povoamentos Florestais</b> .....	11
1. Descrição da espécie florestal teca ( <i>Tectona grandis</i> L.f.) .....	11
2. Demandas edafoclimáticas da teca .....	13
3. Características bioecológicas da teca .....	15
4. Histórico dos plantios de teca nos trópicos .....	16
5. Perspectivas econômicas dos plantios de teca .....	20
6. Referências .....	21
<b>Tópico II – Técnicas para Produção de Mudanças de Teca por Sementes</b> .....	27
1. Introdução .....	27
2. Sementes de teca .....	28
3. Época de semeadura .....	32
4. Métodos de produção de mudas de teca .....	33
5. Tratos culturais no viveiro .....	43
6. Referências .....	44
<b>Tópico III – Implantação e Estabelecimento de Povoamentos Florestais</b> .....	47
1. Introdução .....	47
2. Seleção da área .....	48
3. Implantação de povoamentos .....	52
4. Preparo do terreno .....	55

<b>5. Espaçamento de plantio .....</b>	<b>61</b>
<b>6. Método de plantio .....</b>	<b>64</b>
<b>7. Época de plantio.....</b>	<b>66</b>
<b>8. Replantio .....</b>	<b>67</b>
<b>9. Desbrota de mudas tipo toco .....</b>	<b>68</b>
<b>10. Controle de plantas invasoras .....</b>	<b>69</b>
<b>11. Proteção contra incêndios florestais .....</b>	<b>72</b>
<b>12. Referências .....</b>	<b>75</b>
<b>Tópico IV – Manejo de Povoamentos Florestais Plantados .....</b>	<b>79</b>
<b>1. Introdução .....</b>	<b>79</b>
<b>2. Manejo florestal em povoamentos de teca .....</b>	<b>80</b>
<b>3. Corte final .....</b>	<b>93</b>
<b>4. Semelhanças entre regimes de manejo de teca e outras espécies .....</b>	<b>94</b>
<b>5. Emprego de modelagem da produção para a tomada de decisão no manejo de povoamentos florestais .....</b>	<b>95</b>
<b>6. Referências .....</b>	<b>96</b>
<b>Tópico V – Coeficientes Técnicos para Povoamentos de Teca.....</b>	<b>99</b>
<b>1. Introdução .....</b>	<b>99</b>
<b>2. Estrutura de custos e coeficientes técnicos .....</b>	<b>100</b>
<b>3. Custo de implantação .....</b>	<b>101</b>
<b>4. Custo de manejo .....</b>	<b>102</b>
<b>5. Custo de colheita e transporte .....</b>	<b>104</b>
<b>6. Custos anuais.....</b>	<b>105</b>
<b>7. Considerações gerais .....</b>	<b>106</b>
<b>8. Referências .....</b>	<b>106</b>

# **Silvicultura e Manejo de Povoamentos de Teca (*Tectona grandis* L.f.)**

---

*Evandro Orfanó Figueiredo  
Claudenor Pinho de Sá*

## **Introdução**

Inicialmente, os plantios de teca limitavam-se aos países da Ásia Tropical, principalmente Índia, Myanmar e Tailândia, cujo objetivo era o de compensar o esgotamento das populações naturais de teca exploradas de forma predatória (FIGUEIREDO et al., 2005).

Posteriormente, a teca começou a ser plantada em novas zonas tropicais, particularmente na África Ocidental, América Central e América do Sul, sobretudo no Brasil e Costa Rica. Inicialmente, os plantios eram caracterizados pela elevada densidade de indivíduos com rotações mais curtas. Atualmente são planejados em espaçamentos mais amplos e visam à produção de madeira livre de “nós”.

O crescente interesse do mercado pela madeira de teca de boa qualidade tem refletido no aumento sistemático das áreas plantadas, como nas regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil.

No entanto, muitas são as dúvidas sobre a espécie e seu manejo. A experiência acumulada ao longo de anos de estudos pela Embrapa Acre está consolidada neste trabalho e permitirá auxiliar produtores na tomada de decisão sobre as questões práticas para o plantio e condução dos povoamentos de teca.

# Tópico I

---

## Teca: Características da Espécie e Distribuição dos Povoamentos Florestais

*Evandro Orfanó Figueiredo*

### 1. Descrição da espécie florestal teca (*Tectona grandis* L.f.)

A *Tectona grandis* L.f., conhecida comumente como teca ou *teak* (Índia, Siam, Birmânia, Indonésia, Estados Unidos e Inglaterra), *teck* (França), *ojati* (Java), *may sak* (Laos) e *tiek* (Alemanha), é uma árvore caducifólia de grande porte, pertencente à família Verbenaceae, com crescimento sazonal determinado. Natural das florestas tropicais de monção do sudeste da Ásia (Índia, Myanmar, Tailândia e Laos), pode alcançar até 60 metros de altura total. A teca produz uma das madeiras tropicais mais valiosas e com propriedades mais conhecidas (CENTENO, 2003; FINGER et al., 2004; KAOSA-ARD, 1983; PANDEY; BROWN, 2000; SOMARRIBA et al., 1999; TSUKAMOTO FILHO et al., 2003; WEAVER, 1993).

As folhas da teca são opostas, elípticas, coriáceas e ásperas ao tato, dotadas de pecíolos curtos ou ausentes e ápice e base agudos. Nos indivíduos adultos, as folhas possuem, em média, 30 cm a 40 cm de comprimento por 25 cm de largura. No entanto, nos indivíduos mais jovens, com até 3 anos de idade, as folhas podem atingir o dobro dessas dimensões (MATRICARDI, 1989).

Em ambientes naturais, a teca apresenta um tronco retilíneo, com dimensões e forma variadas, de acordo com o local e condições de crescimento, podendo atingir o diâmetro de 0,9 m a 2,4 m.

A teca possui flores monoicas, brancas e pequenas, dotadas de pecíolos curtos, dispostas em grandes e eretas inflorescências do tipo panícula. As flores são recobertas por pelos finos, tendo um cálice de cor cinza-pálido, com seis lóbulos. A corola é esbranquiçada e tem forma de funil, com um tubo curto e seis lóbulos estendidos. O pistilo contém um ovário de quatro células, um estilete delgado e um estigma de dois lóbulos. As flores se abrem poucas horas depois do amanhecer e o melhor período para a polinização ocorre entre as 11h30 e 13h (WEAVER, 1993).

Seus frutos consistem de drupas subglobosas com dimensões de 1 cm a 2 cm de diâmetro e possuem ampla diferença de peso, mesmo sendo de uma mesma árvore. Têm estrutura tetralocular e em raros casos podem conter até quatro sementes viáveis, uma para cada lóculo. Em decorrência da dificuldade de quebra para obtenção das sementes, usualmente, adota-se o fruto para semeadura na produção de mudas, como se fosse uma semente. Portanto, a partir de então será denominado como semente/fruto, sempre que se fizer referência ao uso do fruto como semente.

As cepas de teca rebrotam facilmente ao serem cortadas ou danificadas e seu crescimento inicial é rápido. A teca também desenvolve uma copa vigorosa logo após a operação de desrama (FIGUEIREDO, 2005; REZENDE, 2013).

A espécie produz uma raiz pivotante grossa e curta. Na base do tronco pode ocorrer a formação de sapopemas (CARDOSO, 1991; KAOSA-ARD, 1983; PANDEY; BROWN, 2000). Para Kaosa-Ard (1999), citado por Krishnapillay (2000), as sapopemas aparecem em diversas estratégias de manejo e sua formação está em função do material genético empregado (SHUKLA, 2011). Próximo à extremidade, sua aparência é esbranquiçada e delicada, podendo depois, no sentido do colo da árvore, tornar-se de cor pardo-clara e lenhosa.

De acordo com Wadsworth (1997), a madeira da teca possui fibras retas, uma textura mediana e oleosa ao tato e uma fragrância

suave depois de seca. Sua madeira seca rapidamente a céu aberto (com pouca exposição ao sol) e de maneira satisfatória. Apresenta um alburno amarelado ou esbranquiçado, geralmente delgado, contrastando com o cerne que é castanho-amarelo-dourado. Podem ser observados anéis de crescimento nítidos e diferenciados nos cortes transversais. A densidade básica da madeira de teca seca é considerada dura e pesada, com valores variando de 0,55 g/cm<sup>3</sup> a 0,68 g/cm<sup>3</sup>. Estudos demonstram que a durabilidade da madeira diminui quando tem anéis de crescimento largos e quando é originária de plantios jovens. Uma taxa de crescimento muito acelerada, principalmente na etapa inicial de desenvolvimento, diminui significativamente a durabilidade da madeira, reduzindo seu valor econômico.

A madeira da teca é muito utilizada na indústria de construção naval, devido à sua resistência à ação do sol, calor, frio, água de chuva e de mar, além de ser facilmente trabalhada. Também é amplamente utilizada na construção de móveis, estruturas, pisos, peças torneadas, chapas, painéis, postes e dormentes (CARDOSO, 1991; FINGER et al., 2004).

Suas propriedades físico-mecânicas caracterizam-se pela facilidade de secagem e estabilidade dimensional, possibilitando estabelecer a teca como um padrão para avaliar as madeiras de todas as outras espécies de folhosas (CARDOSO, 1991; FINGER et al., 2004).

## **2. Demandas edafoclimáticas da teca**

A espécie tolera uma grande variedade de climas, porém cresce melhor em condições tropicais moderadamente úmidas e quentes. Grande parte da área de distribuição natural da teca se caracteriza por climas do tipo monzonal, com uma precipitação entre 1.300 mm e 2.500 mm por ano e uma estação seca de 3 a 5 meses. Porém, a espécie suporta precipitações baixas de 500 mm/ano a altas intensidades pluviométricas de até 5.100 mm/ano (FIGUEIREDO, 2005; KAOSA-ARD, 1983; WEAVER, 1993).

Krishnapillay (2000) aponta que estudos de crescimento e produção de plantios de teca realizados na Malásia, em regiões com pluviosidades de 2.500 mm/ano, 2.600 mm/ano, 2.700 mm/ano e 2.800 mm/ano, não mostraram diferenças significativas. O rendimento dos plantios em climas quentes e úmidos tem atraído empreendimentos florestais de maior porte.

Para Pandey e Brown (2000), a espécie apresenta seu melhor desenvolvimento em regiões onde a precipitação anual fica entre 1.250 mm e 3.750 mm, temperatura mínima de 13 °C a 17 °C e máxima entre 39 °C e 43 °C.

As geadas representam um dos mais importantes fatores limitantes à distribuição da teca, afetando tanto as mudas quanto as árvores jovens ou adultas. Os principais prejuízos acontecem nas partes suculentas do meristema apical, gemas, folhas, casca e câmbio jovem.

A teca é uma espécie florestal exigente por luz e não tolera a sombra ou supressão da luz em qualquer fase do ciclo de vida. Para alcançar um adequado desenvolvimento, requer que não ocorra impedimento de luz sobre sua copa (MATRICARDI, 1989; PANDEY; BROWN, 2000; KHANDURI, 2012).

A árvore da teca pode crescer em diversos solos e formações geológicas (CHAVES; FONSECA, 1991). A qualidade de seu desempenho depende da profundidade, estrutura, porosidade, drenagem e da capacidade de retenção de água.

Devido às raízes serem sensíveis à deficiência de oxigênio, a espécie se desenvolve melhor em solos com boa aeração. Essa característica de alta demanda por oxigênio leva a espécie a concentrar entre 65% e 80% de sua biomassa radicular fina nos primeiros 30 cm de solo, com a maior concentração entre 10 cm e 20 cm (KRISHNAPILLAY, 2000; WEAVER, 1993).

O desenvolvimento é melhor em solos profundos, bem drenados e férteis, especialmente em solos aluviais de diversas origens.

O potencial hidrogeniônico (pH) ótimo do solo é de 6,5 a 7,5. A disponibilidade de cálcio é também um fator limitante, visto que a falta desse elemento traduz-se em raquitismo das árvores (CHAVES; FONSECA, 1991; KRISHNAPILLAY, 2000).

Weaver (1993) aponta que regiões de relevo acidentado, solos com problemas de drenagem e altitudes maiores que mil metros também influenciam o desempenho da espécie de forma negativa.

### **3. Características bioecológicas da teca**

A maioria dos patógenos de plantios de teca tem sido identificada na Índia, com poucas ocorrências registradas em plantações na África, América Latina e algumas regiões de floresta nativa nos países de origem. Apesar de sua ocorrência, existe pouca informação disponível acerca de sua consequência econômica.

Para Matricardi (1989) e Peres Filho (2012), a teca é uma espécie relativamente resistente ao ataque de insetos e doenças graves, tanto em seu ambiente natural quanto nas plantações.

A espécie tem a reputação de ser resistente ao fogo. De maneira particular, isso acontece quando os incêndios ocorrem com pouca intensidade e não alcançam elevadas temperaturas.

As árvores de até 3 anos de idade rebrotam depois de um incêndio de superfície. Aquelas com maior tamanho e idade têm melhor proteção por sua casca, no entanto, mesmo as árvores de maior porte podem sofrer danos permanentes pelo fato de sua casca não ser suficientemente grossa para suportar altas temperaturas de determinados incêndios florestais.

O fogo estimula o crescimento demasiado de brotações laterais na parte inferior do fuste, causa manchas na madeira, diminuindo seu valor econômico, e possibilita o acesso de agentes patogênicos na base do tronco (FIGUEIREDO, 2005).

#### **4. Histórico dos plantios de teca nos trópicos**

A primeira plantação de teca ocorreu em 1680, no Sri Lanka (PANDEY; BROWN, 2000). Posteriormente, durante os séculos 18 e 19, os britânicos dependiam da madeira da teca para a construção de navios e, preocupados em garantir o futuro suprimento de madeira, iniciaram suas plantações na Índia (LAURIE, 1937; PANDEY; BROWN, 2000). A partir de então, a espécie tem sido plantada em várias regiões do planeta para construção naval, móveis e carpintaria em geral (WEAVER, 1993).

Em decorrência da intensa exploração dos estoques nativos presentes na Ásia, a teca começou a ficar escassa por volta de 1830, época em que se intensificaram os plantios nas regiões do sudeste asiático (WADSWORTH, 1997).

Em Java e em algumas ilhas menores do arquipélago da Indonésia e Filipinas, as plantações de teca começaram em 1880 e 80 anos depois já havia quase 850 mil hectares (WADSWORTH, 1997; WEAVER, 1993). Essas plantações produziram na região uma abundância de madeira barata para móveis, depósitos de madeira e o aumento da disponibilidade de lenha. Segundo Pandey e Brown (2000), nessa região a teca era plantada, preferencialmente, por meio do método taungya, em que os povoamentos florestais faziam uma associação temporal com cultivos agrícolas (NUNIFU; MURCHISON, 1999; PANDEY; BROWN, 2000). No sistema taungya, os agricultores eram convocados a semear a teca entre suas culturas tradicionais de arroz de sequeiro e algodão. Após o abandono da agricultura, os jovens povoamentos de teca já ocupavam o terreno (LAMPRECHT, 1990).

De acordo com Keogh (1982), a teca foi introduzida na região que inclui o Caribe, Américas Central e do Sul (Venezuela e Colômbia) em, pelo menos, 19 oportunidades. Keogh (1982) e Weaver (1993)

mencionam que a primeira introdução da espécie na região do Caribe ocorreu por volta de 1880, no jardins botânicos reais em Trinidad.

Na África, a introdução comercial da teca ocorreu inicialmente na Nigéria, em 1902, com sementes procedentes da Índia e Myanmar (HORNE, 1966, citado por PANDEY; BROWN, 2000). Em seguida, em 1905, Ghana iniciou seus plantios, sendo atualmente um dos principais países com extensas florestas industriais de teca (PANDEY; BROWN, 2000).

Os plantios comerciais em Trinidad somente foram estabelecidos a partir de 1913, por meio de incentivos do poder público, com a variedade *Tennasserim* procedente da Birmânia (Myanmar) para Trinidad. Posteriormente, em 1926, sementes de procedência do Sri Lanka foram enviadas ao Panamá e plantadas no Jardim Botânico de Summit. Atualmente, essas duas procedências de teca são amplamente distribuídas na América Latina. Originalmente, a espécie era cultivada em Trinidad, visando à produção de lenha para caldeiras de usinas de açúcar e para olarias, entre outros usos menos nobres (KEOGH, 1982; PANDEY; BROWN, 2000; SCHMINCKE, 2000; WEAVER, 1993).

Entre 1927 e 1929, as plantações de teca surgiram em Honduras, nos arredores de Lancetilla, por meio da *United Fruit Company* (PANDEY; BROWN, 2000; WADSWORTH, 1997). Também em 1927 ocorreu a introdução da teca em Côte d'Ivoire (África Ocidental), com sementes procedentes de Togo (MALDONADO; LOUPPE, 2000).

Depois da 2ª Guerra Mundial, em todas as regiões tropicais do mundo, tiveram início várias plantações industriais. Estudos realizados por Wadsworth (1997) apontam que em 1975 foram plantados 1,193 milhão de hectares na Indonésia, 430 mil hectares nas Filipinas e 394 mil hectares na Tailândia. Nas Filipinas, a taxa de crescimento das plantações em 1975 era de 18 mil ha/ano, porém, em 1990 ocorreu uma redução da área plantada para 290 mil ha.

Na Nigéria, no período pós-segunda guerra, o ritmo de crescimento foi menos acelerado em decorrência do modelo de estabelecimento das plantações de teca que empregava o sistema taungya.

A expansão dos plantios de teca na América Latina não seguiu o mesmo ritmo de crescimento registrado no sudeste asiático. No final da década de 1970, as regiões com maiores áreas plantadas na América Latina eram: Trinidad com 9.700 ha, Porto Rico com 800 ha, Colômbia e Venezuela com 560 ha cada uma, Costa Rica com 300 ha, El Salvador com 230 ha, Cuba com 200 ha e Nicarágua com 60 ha, perfazendo um total de 12.410 hectares (WADSWORTH, 1997; WEAVER, 1993).

Na década de 1970, pequenas áreas de plantio também foram estabelecidas no sul da Flórida e no Havaí, na tentativa de buscar sua adaptabilidade (WHITESELL; WALTERS, 1976).

Em 1971, a Serraria Cáceres S.A. iniciou o plantio de teca, no Sítio Castiçal do Jauru, em Cáceres, Mato Grosso. Os resultados iniciais de crescimento da espécie na região estimularam a ampliação das florestas de teca (MATRICARDI, 1989). O material genético introduzido é da variedade *Tennasserim*, procedente de Myanmar, Birmânia, de onde foi trazido pelos britânicos para Trinidad, no início do século 20 (CENTENO, 2003).

As estatísticas sobre o reflorestamento com a espécie no Brasil são bastante escassas, no entanto, muitas áreas com florestas de teca são observadas nos estados do Mato Grosso, Goiás, Rondônia, Pará, Acre e Amazonas. Segundo Centeno (2003), uma única empresa florestal na região de Cáceres já havia plantado mais de 13 mil hectares da espécie com uma previsão de investimento em novos plantios entre 2.500 ha/ano e 3.000 ha/ano. Shimizu et al. (2007) estimam que até 2016 a área plantada no Estado do Mato Grosso seja superior a 48 mil hectares.

No Acre, os plantios com teca iniciaram-se em 1994, com a finalidade de cumprir a reposição florestal obrigatória em atendimento à legislação ambiental vigente. A espécie, na região do Acre e Rondônia, tornou-se a preferida para compor os projetos de reflorestamento, em decorrência do baixo rendimento dos povoamentos com espécies nativas (FIGUEIREDO, 2001).

Segundo Weaver (1993), Krishnapillay (2000) e Pandey e Brown (2000), atualmente, os principais países com plantios comerciais de teca são (Figura 1):

- Na Ásia e Oceania: Bangladesh, Camboja, China, Filipinas, Fiji, Ilhas Salomão, Indonésia, Laos, Malásia, Myanmar, Nepal, Papua Nova Guiné, Paquistão, Sri Lanka, Tailândia, Timor Leste e Vietnã.
- Na África: Cote d'Ivoire, Ghana, Guiné, Nigéria, Serra Leoa, Tanzânia e Togo.
- Na América Latina: Brasil, Colômbia, Costa Rica, El Salvador, Equador, Guatemala, Honduras, Panamá, Trinidad-Tobago e Venezuela.



Na Costa Rica, a produção de teca visa atender ao mercado norte-americano, e o metro cúbico da madeira em tora pode chegar a mil dólares (MALDONADO; LOUPPE, 2000).

Finger et al. (2004) afirmam que o desequilíbrio entre a oferta e a procura determinou a continuada valorização da madeira de teca, cujo preço registrou um ganho médio de 8,32% a.a., em dólar norte-americano, entre 1970 e 1999.

Na Índia, o corte da teca oriunda de florestas nativas foi proibido desde 1986, nas principais regiões produtoras. Na Tailândia e na República Democrática Popular de Laos, desde 1989, está proibida totalmente a exploração industrial dos bosques naturais. As restrições impostas para a exportação de toras existentes em outros países produtores, particularmente Indonésia, Filipinas, Vietnã, Malásia peninsular e Ghana, também influenciam e continuarão influenciando na elevação dos preços da madeira no comércio mundial de teca (PANDEY; BROWN, 2000).

## 6. Referências

- AOUDJI, A. K. N. Functioning of farm-grown timber value chains: lessons from the smallholder-produced teak (*Tectona grandis* L.f.) poles value chain in Southern Benin. **Forest Policy and Economics**, Amsterdam, v. 15, p. 98-107, Feb. 2012.
- BEZERRA, A. F.; MILAGRES, F. R.; SILVA, M. L. da; LEITE, H. G. Análise da viabilidade econômica de povoamentos de *Tectona grandis* submetidos a desbastes no Mato Grosso. **Revista Cerne**, Lavras, v. 17, n. 4, p. 583-592, out./dez. 2011.
- CARDOSO, N. S. **Caracterização da estrutura anatômica da madeira, fenologia e relações com atividade cambial de árvores de teca (*Tectona grandis* L.f.) – Verbenaceae**. 1991. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CENTENO, J. C. **Plano de manejo do povoamento de Teca – Floresteca**. 2003. 14 p. Disponível em: <<http://www.floresteca.com.br>>. Acesso em: 09 dez. 2003.

CHAVES, E.; FONSECA, W. **Teca (*Tectona grandis* L.f.) espécie de árvore de uso múltiplo em América Central**. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1991. 47 p. (Informe Técnico, 179).

FIGUEIREDO, E. O. **Reflorestamento com teca (*Tectona grandis* L.f.) no Estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 28 p. (Embrapa Acre. Documentos, 65).

FIGUEIREDO, E. O. **Avaliação de povoamentos de teca (*Tectona grandis* L.f.) na microrregião do Baixo Rio Acre**. 2005. 301 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

FINGER, F. A.; FINGER, Z.; BARROS, N. Qualificação da madeira de teca, *Tectona grandis* L.f., oriunda do primeiro desbaste comercial, com vistas a seu aproveitamento. **Madeira: arquitetura e engenharia**, São Paulo, v. 4, n. 12, jan./abr. 2004.

FINGER, Z.; FINGER, F. A.; DRESCHER, R. Teca (*Tectona grandis* L.f.): plante esta ideia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL, 1., 2001, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria, RS: UFSM, 2001. 1 CD-ROM.

KAOSA-ARD, A. Teak (*Tectona grandis* L.f.) natural distribution and related factors. **Silvicultura**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 173-179, 1983.

KEOGH, R. M. Teak (*Tectona grandis* Linn. f.) provisional site classification chart for the Caribbean, Central America, Venezuela and Colombia. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 4, n. 2, p. 143-153, June 1982.

KHANDURI, V. P. Annual variation in floral phenology and pollen production in a 25-year-old plantation of *Tectona grandis*. **Nordic Journal of Botany**, New Jersey, v. 30, n. 1, p. 82-89, Feb. 2012.

KRISHNAPILLAY, B. Silvicultura y ordenación de plantaciones de teca. **Unasyuva**, Roma, v. 51, n. 201, p. 14-21, 2000.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos**: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas; possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Eschborn: GTZ, 1990. 343 p.

LAURIE, M. V. The beginning of teak plantations in India. **Indian Forester**, Dehradun, v. 63, n. 3, p. 151-154, Mar. 1937.

MALDONADO, G.; LOUPPE D. Desafios para la teca em Cote d'Ivoire. **Unasyuva**, Roma, v. 51, n. 201, p. 36-44, 2000.

MATRICARDI, W. A. T. **Efeitos dos fatores do solo sobre o desenvolvimento da teca (*Tectona grandis* L.f.) cultivada na Grande Cáceres – Mato Grosso**. 1989. 135 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

NUNIFU, T. K.; MURCHISON, H. G. Provisional yield models of Teak (*Tectona grandis* Linn F.) plantations in northern Ghana. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 120, n. 1/3, p. 171-178, July 1999.

PANDEY, D.; BROWN, C. La teca: uma visão global. **Unasyuva**, Roma, v. 51, n. 201, p. 3-13, 2000.

PERES FILHO, O. Distribuição espacial de cupinzeiros de *Cornitermes snyderi* (Isoptera: Termitidae) e sua associação com teca. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 32, n. 70, p. 175-181, 2012.

REZENDE, F. A. Formação de mudas de teca (*Tectona grandis* L.f.) a partir de substrato composto com biocarvão. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE SUBSTÂNCIAS HÚMICAS, 10., 2013, Santo Antônio de Goiás. **Matéria orgânica e qualidade ambiental**: anais. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 332-335.

SCHMINCKE, K. H. Plantaciones de teca en Costa Rica: la experiencia de la empresa Precious Woods. **Unasyuva**, Roma, v. 51, n. 201, p. 29-37, 2000.

SCHUBERT, T. H. Teak: *Tectona grandis* L.f. In: SCHOPMEYER, C. S. (Coord.) **Seeds of woody plants in the United States**. Washington, D.C.: USDA Forest Service, 1974. p. 803-804. (Agriculture Handbook, 450).

SHIMIZU, J. Y.; KLEIN, H.; OLIVEIRA, J. R. V. **Diagnóstico das plantações florestais em Mato Grosso**. Cuiabá, Mato Grosso: Arefloresta, 2007. 63 p.

SHUKLA, S. R. Wood quality variation in *Tectona grandis* (teak) clones from CSO raised at Maredumilli (Rajahmundry), Andhra Pradesh. **Journal of the Indian Academy of Wood Science**, Berlim, v. 8, n. 2, p.116-119, Dec. 2011.

SOMARRIBA, E; BEER, J.; MORATAYA, R.; CALVO, G. Linderos de *Tectona grandis* L.f. en el trópico húmedo de Costa Rica y Panamá. **Revista Forestal Centro Americana**, Turrialba, n. 28, oct./dic. 1999. (Comunicación técnica). Disponível em: <<http://catie.ac.cr/informacion/rfca/rev28/comtec1.htm>>. Acesso em: 10 maio 2001.

TSUKAMOTO FILHO, A. A.; SILVA, M. L. da; COUTO, L.; MÜLLER, M. D. Análise econômica de um plantio de teca submetido a desbastes. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 4, p. 487-494, jul./ago. 2003.

VEIT, L. F. Plante seu fundo de aposentadoria. **Revista Silvicultura**, São Paulo, v. 17, n. 68, p. 20-22, 1996.

WADSWORTH, F. H. **Forest production for tropical America.**

Washington, D.C.: USDA Forest Service, 1997. 561 p. (Agriculture Handbook, 710).

WEAVER, P. L. ***Tectona grandis* L.f. Teak.** New Orleans, LA: USDA Forest Service, Southern Forest Experiment Station, 1993. 18 p.

WHITESELL, C. D.; WALTERS, G. A. **Species adaptability trials for man-made forests in Hawaii.** Berkeley, CA: USDA Forest Service, Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, 1976. 30 p. (Res. Paper PSW-118).



## Tópico II

---

### Técnicas para Produção de Mudanças de Teca por Sementes

*Evandro Orfanó Figueiredo*

#### 1. Introdução

A produção de mudas florestais é uma das etapas mais tecnificadas do sistema de produção, quando se trata de espécies florestais como *Eucalyptus* e *Pinus*, cujo processo de seleção, melhoramento genético e técnicas de cultura de tecido encontram-se bastante avançados, permitindo significativos progressos na produção de mudas em larga escala.

Para a cultura da teca, ainda são escassos os trabalhos de seleção e clonagem, principalmente em decorrência da longa duração da rotação econômica dos povoamentos florestais (cerca de 25 anos de idade). Para Nair e Souvannavong (2000), Figueiredo (2005a) e Santos (2014), a pesquisa com teca ainda deve trabalhar fortemente nas etapas de melhoramento genético, biotecnologia de cultura de tecidos e produção de sementes, visando modernizar o processo de estabelecimento dos povoamentos florestais.

No Brasil a comercialização de mudas de teca é feita basicamente com emprego de três tecnologias. A primeira e mais importante é a comercialização de mudas tipo toco, processo de produção de mudas simples e econômico, que possibilita a significativa redução dos custos de implantação de povoamentos. A segunda tecnologia é a produção de mudas em tubetes, mais empregada em viveiros de outras espécies florestais que eventualmente produzem mudas de teca. Apesar do sistema de produção em tubetes diminuir os custos

por facilitar as operações, essa técnica é ainda mais cara quando comparada com a produção de mudas tipo toco. A terceira e última opção é a produção de mudas em sacos de polietileno, procedimento que aumenta os custos de mão de obra e a quantidade de insumos para o substrato, além de elevar os custos nas fases de transporte das mudas para o local definitivo e na operação de plantio e replantio.

Em decorrência das facilidades para produção de mudas de teca, a comercialização de sementes é o principal produto na etapa de instalação de povoamentos. Com isso, o produtor que optar pela produção de mudas, deve ficar atento ao período de aquisição de sementes e à necessidade de pelo menos 3 meses para obtenção da muda tipo toco.

## 2. Sementes de teca

Basicamente, existem duas procedências de sementes de teca no Brasil. A primeira e mais importante (em virtude da maior área plantada) é a procedência da variedade *Tennasserim* de origem birmânica (Myanmar), plantada inicialmente no Jardim Botânico em Trinidad.

A segunda é do Sri Lanka e foi inicialmente plantada no Jardim Botânico de Summit, no Panamá. Atualmente, essas duas procedências de teca são amplamente distribuídas na América Latina (FIGUEIREDO, 2005a).

No Brasil, os principais fornecedores de sementes de teca são empresas florestais do Estado do Mato Grosso que, com apoio de instituições de pesquisa e universidades, vêm, há alguns anos, realizando seleção de matrizes. Na região Norte, o comércio é dominado por médios produtores florestais, com apoio de instituições de pesquisa.

## 2.1. Características das sementes

A teca é uma espécie de polinização cruzada com autoincompatibilidade. Porém, ainda podem ser formadas sementes resultantes da autopolinização, as quais apresentam baixa capacidade de germinação quando comparadas com as sementes resultantes de polinização cruzada (SCHUBERT, 1974; SHUKLA, 2011; WEAVER, 1993).

As inflorescências surgem entre os meses de junho a setembro na Amazônia Ocidental e os frutos amadurecem entre 3 e 22 meses após sua formação. Esse ciclo determina que os frutos maduros caiam gradualmente na próxima estação seca. Os frutos possuem, geralmente, de 1 a 3 e raramente 4 sementes, conjunto que é envolvido por uma vesícula membranosa (FIGUEIREDO, 2005a; KHANDURI, 2012).

Um quilo de sementes/frutos de teca apresenta entre 900 e 1.100 unidades, o que dependerá do material genético e, principalmente, do teor de umidade. A viabilidade das sementes/frutos está entre 60% e 80%, portanto, de cada quilo é possível obter entre 540 e 880 plântulas viáveis.

Em decorrência da dificuldade da retirada das sementes do interior do fruto de teca, o usual tem sido a semeadura do fruto completo, com antecipada realização do procedimento para quebra de dormência. A dormência é a resistência da semente/fruto em iniciar o processo de germinação ou mesmo interrompê-lo por algum motivo. Para a teca, esse motivo pode ser a resistência do tegumento que envolve a semente/fruto, características fisiológicas, características genéticas ou a combinação de vários fatores (FIGUEIREDO et al., 2005). Portanto, quando se faz o procedimento de quebra de dormência em teca, o produtor está preparando o fruto e não a semente.

Para aquisição de sementes/frutos, o produtor deverá optar por empresas ou produtores que já realizam seleção de matrizes há pelo

menos 18 anos. Esse período de tempo é suficiente para realizar no mínimo dois desbastes, retirar as piores árvores (suprimidas, com fuste sem aproveitamento, com doenças, etc.) e selecionar as matrizes para fornecimento de sementes/frutos de melhor padrão genético.

A escolha de sementes/frutos sem origem e de povoamentos não desbastados (sem seleção de matrizes) pode acarretar plantios com muitas árvores com deformações no tronco, pequeno comprimento de fuste, baixa qualidade da madeira, pouca resistência a pragas e doenças, além de baixo crescimento. Portanto, a obtenção de sementes de matrizes selecionadas é fundamental (FIGUEIREDO, 2005b; GUNAGA et al., 2012).

## **2.2. Colheita, beneficiamento e armazenamento das sementes/frutos**

Caso o produtor queira colher suas sementes/frutos em plantios existentes na região, deve tomar, no mínimo, os seguintes cuidados (FIGUEIREDO, 2005b):

- Escolher plantios mais velhos (mais de 18 anos) nos quais já tenham ocorrido, pelo menos, dois desbastes (retirada das menores árvores ou daquelas atacadas por pragas ou doenças).
- Escolher matrizes de tronco retilíneo, de forma circular e com maiores diâmetros e alturas.
- Descartar para matrizes árvores jovens e com muitos ramos laterais.

Selecionadas as melhores árvores, deve-se cobrir o chão em torno delas com uma lona plástica, balançar sua copa e catar os frutos que caíam.

Posteriormente, deverão ser retirados, do fruto da teca, os restos florais ainda presentes, deixando-o limpo. Para facilitar a limpeza, pode-se utilizar uma peneira com malha de aço, devendo-se friccionar os frutos com restos florais sobre a malha. Outra opção é recorrer aos equipamentos de beneficiamento de sementes disponíveis no mercado (FIGUEIREDO, 2005b).

As sementes/frutos limpas podem ser acondicionadas em sacos de papel e guardadas em lugar fresco, seco e protegido da luz. Nessas condições, podem ser armazenadas por até 6 meses, considerando pequenas perdas na viabilidade das sementes.

Para armazenamento em períodos mais prolongados, as sementes podem ser acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas sob refrigeração nas temperaturas entre  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , mantendo-as viáveis por até 2 anos (ROCHA et al., 2011).

### **2.3. Quebra de dormência das sementes/frutos**

A germinação lenta e irregular das sementes/frutos de teca ocasiona dificuldades na produção de mudas. Estudos indicam as mais distintas técnicas de quebra de dormência, desde tratamentos químicos a procedimentos mecânicos (ROCHA et al., 2011).

Porém, uma forma simples e eficaz para reduzir a dormência das sementes/frutos consiste na submersão em água corrente. Para isso, colocam-se as sementes/frutos em sacos de juta ou náilon (aniagem), juntamente com um peso para que permaneçam no fundo de um reservatório com água limpa e corrente. Após 24 horas de hidratação, sugere-se o tratamento térmico (FIGUEIREDO et al., 2005).

O tratamento térmico consiste em colocar as sementes/frutos hidratadas em um saco de plástico preto reforçado ou embrulhar em uma lona preta e expor a pleno sol durante 2 dias.

Outra técnica bastante empregada consiste em colocar as sementes/frutos em água durante a noite e secar, a pleno sol, durante o dia. Após repetir esse processo três vezes, imergir as sementes/frutos em água por 24 horas, substituindo-se a água a cada 6 horas (FIGUEIREDO et al., 2005).

Destaca-se que, em ambos os tratamentos mais comumente adotados, sempre há uma etapa de hidratação das sementes/frutos e outro térmico.

Após o procedimento de quebra de dormência, a sementeira poderá ser realizada e a germinação terá início em 15 dias. Em decorrência das condições climáticas (temperatura ótima na faixa de 25 °C a 40 °C), a germinação poderá estender-se por mais 60 dias.

### **3. Época de sementeira**

A sementeira deve ser planejada de acordo com a melhor época para o plantio definitivo (início do período chuvoso na região). Assim, é prudente começar a produção de mudas entre 5 e 8 meses antes do plantio definitivo.

Nos estados do Acre, Rondônia e Mato Grosso, a época de coleta das sementes/frutos coincide com o tempo certo para produção de mudas, o que acaba facilitando a atividade. Nessas regiões não existe problema de ocorrência de baixas temperaturas por tempo prolongado, o que acabaria prejudicando o processo de germinação das sementes/frutos. Com isso, os meses de julho e agosto representam uma boa época para sementeira nos canteiros (FIGUEIREDO, 2005b).

Em outras regiões, a sementeira pode ser antecipada ou atrasada, conforme o planejamento do plantio. Também, é importante observar que a sementeira não deve ser realizada em épocas de longos períodos de baixa temperatura.

## 4. Métodos de produção de mudas de teca

A produção de mudas em tubetes ou saco plástico pode ser feita por semeadura direta ou repicagem das mudas (semeadura indireta). Na semeadura direta, o fruto de teca é colocado no recipiente com substrato onde ocorrerá a germinação e o completo crescimento da muda para plantio. Porém, essa opção deverá ser descartada para a teca. Como enfatizado por Lamprecht (1990) e Gunaga et al. (2012), a espécie apresenta germinação demorada e irregular, portanto, a técnica da repicagem, que consiste em efetuar a semeadura em canteiros e posterior transferência (transplântio) para os recipientes, é o procedimento mais indicado.

O emprego da repicagem exige prática e cuidados para que não ocorra deformação nas raízes. Esse fato pode reduzir o crescimento das plantas no campo, aumentando o custo com controle de plantas daninhas, além de provocar desuniformidade do plantio causando sombreamento, situação não suportada pela espécie.

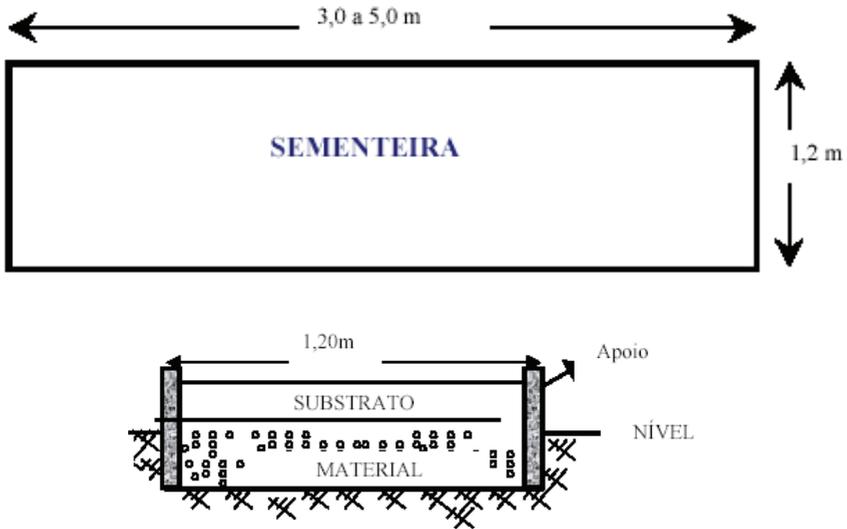
Outro método a ser abordado é a produção pelo sistema de raiz nua, chamada muda “toco”, a qual pode ser transplantada para recipientes individuais ou ser plantada diretamente no campo.

### 4.1. Semeadura indireta (sementeiras)

A germinação lenta e irregular que, segundo Kaosa-Ard (1986); Lamprecht (1990) e Trazzi (2014), é ocasionada pelas sementes que estão inseridas em um fruto com o endocarpo e mesocarpo duros, dificulta a produção de mudas por semeio direto em recipientes. No uso da técnica de repicagem é necessária a formação de canteiro para semeadura dos frutos de teca.

O canteiro deve apresentar largura entre 1 m e 1,2 m para facilitar as operações, e comprimento de 3 m a 5 m (Figura 1). As laterais devem

ser de madeira ou alvenaria, com 0,30 m de profundidade. Esses canteiros são preenchidos com uma camada de brita, uma de areia grossa e substrato por cima. O material utilizado como substrato deve proporcionar boa drenagem e ser isento de micro-organismos patogênicos. Em geral a composição do substrato é terra de subsolo, areia e esterco curtido ou húmus de minhoca na proporção de 2/1/1.



**Figura 1.** Dimensões de canteiro para sementeira.

Não é necessário realizar a adubação em canteiros de semeadura, pois as reservas contidas nas sementes são suficientes para a germinação e o primeiro estágio de desenvolvimento.

A semeadura em geral é feita a lanço espalhando-se os frutos uniformemente sobre a sementeira, procurando-se manter uma distância entre eles equivalente ao seu próprio comprimento.

Posteriormente, os frutos são cobertos com fina camada de substrato peneirado e, por último, material inerte como casca de arroz ou serragem, entre outros.

Em geral, a camada de substrato de cobertura não deve ser superior à espessura do diâmetro das sementes/frutos. A camada de material inerte deve ter aproximadamente 1 cm de altura e serve para manter a umidade e evitar variações excessivas de temperatura.

Após a germinação, realiza-se a repicagem das mudas para os recipientes. A repicagem é uma operação delicada que deve ser executada com todo o cuidado. As mudas devem ser retiradas quando atingirem altura de 3 cm a 7 cm, em geral apresentando dois pares de folhas.

Ao realizar a repicagem, devem-se observar os seguintes passos para garantir a integridade das mudinhas e um bom desenvolvimento posterior:

- Molhar a sementeira, para facilitar o arrancamento.
- Arrancar as mudas cuidadosamente, segurando pelo coleto (região entre a raiz e o caule).
- Colocar as mudas em recipiente com água.
- Selecionar as mudas, com base no vigor e na forma.
- Podar as raízes para facilitar o plantio, colocando-as novamente na água.
- Molhar os recipientes contendo substrato.
- Abrir um orifício em cada recipiente, com profundidade suficiente para acomodar as raízes.
- Plantar, preenchendo o orifício com substrato peneirado, fino e seco, para evitar a formação de bolsas de ar.

- Levantar levemente a muda, de forma a ajeitar a raiz principal.
- Manter as mudas repicadas por 7 dias sob sombreamento de 70% (apenas para não perderem a turgidez).
- Fazer regas suaves e frequentes.

Na escolha do tipo de recipiente a ser utilizado, o custo de aquisição, as vantagens na operação e as características para a formação de mudas de boa qualidade devem ser considerados. Os recipientes mais comuns são os sacos plásticos e os tubetes de polipropileno.

O tamanho recomendado para os sacos plásticos é 8 cm x 15 cm, com 0,07 mm de espessura. Os sacos plásticos menores permitem formar canteiros com cerca de 250 sacos por m<sup>2</sup>. Os maiores ocupam mais espaço, reduzindo a ocupação para cerca de 100 saquinhos por m<sup>2</sup>.

Os canteiros podem ser instalados no chão ou suspensos a cerca de 0,80 m de altura para facilitar o manuseio, por um lado e, por outro, melhorar a qualidade das mudas, pois a poda das raízes é feita pelo ar, quando furam as embalagens.

O substrato utilizado para produção de mudas em sacos plásticos tem como componente principal a terra de subsolo, cuja textura condiciona a adição de vários materiais como: areia, esterco, composto, húmus, casca de arroz carbonizada e fertilizantes químicos.

O substrato para a produção de mudas em saco plástico pode ser composto de:

- 3 partes de terra de subsolo peneirada em peneira de encosto, com malha de ½ polegada.
- 1 parte de esterco de curral.

- 3 kg de superfosfato simples/m<sup>3</sup>.
- 1 parte de casca de arroz carbonizada, caso o substrato utilizado seja muito argiloso.

Os tubetes apropriados são os de formato cônico, com oito estrias internas e capacidade de 115 cm<sup>3</sup>.

Os tubetes devem ser colocados em bandejas a 0,80 m de altura. Quando as mudas estão no seu estágio final é feito raleio na bandeja visando diminuir a densidade de plantas devido à competição por luz. Para isso, as mudas são remanejadas de forma a se colocar metade em cada bandeja.

No caso de se optar por tubetes, várias combinações de substratos são possíveis, porém devem-se preferir composições de misturas que proporcionem um melhor arejamento das raízes e uma baixa compactação do substrato, a exemplo:

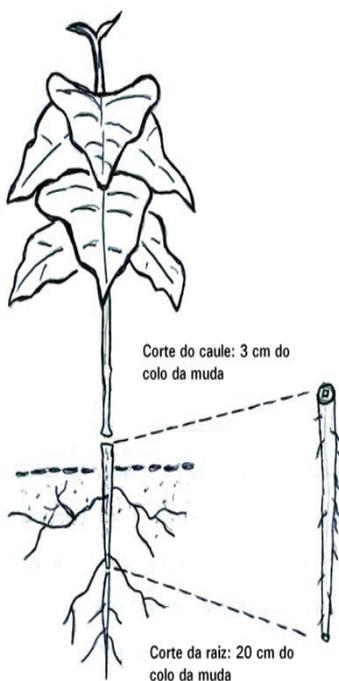
- Vermiculita (30%) + terra de subsolo (10%) + matéria orgânica de compostagem (60%).
- Substrato comercial com registro junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para produção de mudas florestais.
- Mistura de 50% de composto comercial + 50% de palha de arroz carbonizada.
- Mistura de 50% de composto comercial + 50% de biocarvão de pó de serra.

Inúmeras possibilidades são viáveis e obtiveram resultados experimentais positivos em distintos ensaios florestais, no entanto, quando se fizer a opção por tubetes deve-se evitar o uso direto de solo, areia ou esterco curtido em proporções superiores a 10%.

## 4.2. Produção de mudas tipo toco

A produção de mudas tipo toco é uma das técnicas para produção de mudas de raiz nua. A muda consiste de uma porção da parte aérea devidamente cortada, com aproximadamente 3 cm de comprimento, e de uma parte da raiz pivotante com aproximadamente 20 cm de comprimento (Figura 2).

Ilustração: Evandro Orfanó Figueiredo



**Figura 2.** Detalhe do corte para muda de teca tipo toco.

Segundo Figueiredo et al. (2005), dentre as principais vantagens de produzir a muda tipo toco, podem-se destacar:

- Não há necessidade de montar grandes estruturas de viveiros para produção de mudas.
- Dispensa o preparo de grande volume de substrato para enchimento de recipientes de mudas.
- Redução de mão de obra nas atividades de produção de mudas.
- Facilidade de transporte.
- Menor custo no plantio definitivo.
- Segundo estudos realizados pela Embrapa Acre, a mortalidade de plantas em campo é menor que 2%, quando plantadas nos meses de maior precipitação pluviométrica.

As desvantagens são:

- Maior tempo para obtenção da muda apta ao plantio no campo (4 a 6 meses).
- Eventual necessidade de desbrota em campo.

Um dos aspectos mais importantes na produção das mudas é que o canteiro seja instalado a pleno sol, sem nenhum tipo de sombreamento ou cobertura. Isso já reflete o comportamento da espécie, a qual é altamente intolerante ao sombreamento em qualquer fase da vida.

O local escolhido para instalação do canteiro não deve ter problemas de drenagem e nem a existência de árvores ou outra vegetação que produza sombra sobre o canteiro.

Preferencialmente, os canteiros devem ter entre 1 m e 1,2 m de largura, pois essas dimensões facilitam a semeadura, a capina manual (monda) e, finalmente, a retirada das mudas “toco”.

Um aspecto importante para facilitar a retirada dos tocos é a profundidade do canteiro, que deve ser no mínimo de 30 cm em terra preparada.

O canteiro é preparado diretamente no solo do viveiro. Com a finalidade de melhorar a estrutura do solo podem ser adicionados areia lavada, material orgânico decomposto e bem curtido ou, ainda, pó de serra, para garantir uma boa drenagem. As laterais dos canteiros devem ser firmes para evitar erosão (FIGUEIREDO et al., 2005).

As sementes/frutos, após o tratamento de quebra de dormência, serão semeadas diretamente no substrato do canteiro, no espaçamento de 10 cm x 10 cm ou 15 cm x 5 cm.

A parte da semente/fruto que apresenta a cicatriz de inserção com o cacho (panícula) deve ser posicionada preferencialmente para baixo. A semente/fruto não será totalmente enterrada no substrato, ficando uma pequena parte visível (Figura 3). Essa posição da semente/fruto no canteiro facilita o desenvolvimento adequado do sistema radicular da muda.

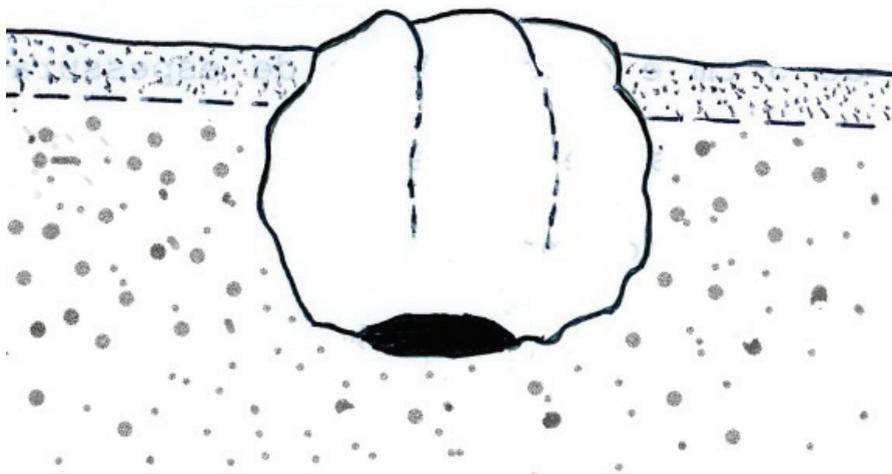


Ilustração: Evandro Orfanó Figueiredo

**Figura 3.** Posição correta da semente/fruto no canteiro para produção da muda tipo toco.

Concluída a semeadura, as sementes/frutos devem ser recobertas por uma fina camada de pó de serra e, posteriormente, irrigadas.

No dia do plantio definitivo ou no dia anterior, as mudas deverão ser retiradas e preparadas. Inicialmente, o canteiro terá mudas de diversos tamanhos, ou seja, aptas para o plantio e mudas que deverão permanecer no canteiro ou ser descartadas. As mudas aptas para o plantio apresentam diâmetro na base do caule (colo) entre 1 cm e 2 cm.

As mudas poderão ser arrancadas com a mão, puxando pelo caule, quando o canteiro não oferecer resistência para essa operação.

Caso as mudas estejam com o sistema radicular bastante desenvolvido, o procedimento é o seguinte:

- Retirada das mudas: em uma das extremidades do canteiro, cava-se uma vala de 30 cm de profundidade e da largura do canteiro (1 m ou 1,2 m). Posteriormente,

com uma pá reta, as mudas são deslocadas em um procedimento sucessivo de quebra da extremidade do canteiro. Durante essa operação deve-se atentar para que sejam retirados, junto com a muda, cerca de 20 cm da raiz pivotante.

Após retiradas as mudas do canteiro, o procedimento para obtenção do toco é o seguinte:

- Decepa da parte aérea: selecionadas as melhores mudas, a parte aérea deve ser cortada cerca de 3 cm do colo.
- Decepa das raízes: uma maior proporção da raiz pivotante deve ser preservada. Para isso deve-se cortá-la a cerca de 20 cm do colo ou aproximadamente um palmo, retirando as partes tenras do sistema radicular. As raízes secundárias (raízes laterais) também devem ser retiradas.

Após o preparo, as mudas devem ser plantadas no mesmo dia. Caso isso não seja possível, podem ser conservadas por 2 ou 3 dias, desde que sejam arranjadas em feixes e colocadas em sacos de aniagem, mantidas em local seco, fresco, protegidas do sol e cobertas com um tecido umedecido.

Uma segunda opção para conservar os tocos pode ser por acondicionamento em caixas, em que as mudas ficarão dispostas em camadas intercaladas com serragem levemente umedecida.

Para o transporte até o local do plantio definitivo, devem-se arrumar as mudas em feixes, colocá-las em sacos de aniagem e transportá-las em veículo que apresente proteção contra ventos e raios solares.

## **5. Tratos culturais no viveiro**

Para o planejamento e condução das atividades no viveiro são necessários procedimentos que possam garantir uma boa produção com qualidade de mudas. Nesse sentido, as práticas de manejo das mudas durante essa fase é que determinarão o sucesso no campo.

Esses processos consistem nos tratos culturais de mudas no viveiro florestal, destacando como principais a irrigação, adubação/fertilização, controle de pragas e doenças, aclimatação, desbastes, podas, raleio e repicagem.

### **5.1. Fertilização de cobertura das mudas**

Compete ao viveirista monitorar o desenvolvimento das mudas e adequar o número de adubações complementares, de acordo com análises laboratoriais do solo e substrato utilizado, bem como a necessidade de se incluir micronutrientes na formulação.

Durante o período de crescimento, acrescentar 100 g da fórmula NPK 4-14-8, misturados em 10 litros de água, para cada 2 m<sup>2</sup> de canteiro. Em seguida, regar com água limpa para lavar as folhas e evitar fitotoxidez (que se revela pela queima das folhas). Deve-se repetir a adubação a cada 15 dias, se a análise do solo recomendar.

No substrato utilizado em tubetes, sugere-se uma solução com 4 kg de sulfato de amônia, 1 kg de cloreto de potássio e micronutrientes quelatizados em 100 litros de água. São utilizados 8 litros de solução para rega de uma bandeja com 1.000 tubetes.

### **5.2. Controle de pragas e doenças**

A principal doença em viveiros florestais é o “dumping-off” ou tombamento, que é causada por uma série de fungos do solo. Pode ocorrer na fase de pré-emergência das sementes, quando os fungos

atacam a radícula destruindo as sementes, ou depois da emergência das sementes, atacando as raízes e o colo.

O tratamento preventivo contra fungos fitopatogênicos pode ser efetuado com um pulverizador costal, aplicando-se fungicidas alternadamente a cada 15 dias, tais como Ditiocarbomatos, Captan, Benomil e outros, ou no início da ocorrência de doenças, mediante orientação profissional.

### 5.3. Irrigação

As mudas devem ser irrigadas quantas vezes for necessário no dia, com regadores ou mangueiras, por aspersão e por microaspersão. O regador, quando utilizado, deve ter crivo fino para evitar erosão dos canteiros. O sistema por microaspersão em geral é o mais indicado.

Na irrigação dos canteiros de semeadura e das mudas em estágio inicial de desenvolvimento, as regas devem ser mais frequentes do que para as mudas já desenvolvidas. Em geral, a irrigação deve ser executada no início da manhã e/ou no fim da tarde.

O substrato deve ser mantido úmido, mas não encharcado. O excesso de rega costuma ser mais prejudicial do que a falta, pois dificulta a circulação de ar no solo, impedindo o crescimento das raízes, lixivia os nutrientes e propicia o aparecimento de doenças. A sensibilidade do viveirista é que determinará quando e o quanto irrigar.

## 6. Referências

FIGUEIREDO, E. O. **Avaliação de povoamentos de teca (*Tectona grandis* L.f.) na microrregião do Baixo Rio Acre.** 2005a. 301 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

FIGUEIREDO, E. O. **Teca (*Tectona grandis* L.f.):** produção de mudas tipo toco. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005b. 22 p. (Embrapa Acre. Documentos, 101).

FIGUEIREDO, E. O.; OLIVEIRA, L. C. de; BARBOSA, L. K. F. **Teca (*Tectona grandis* L.f.):** principais perguntas do futuro empreendedor florestal. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005. 87 p. (Embrapa Acre. Documentos, 97).

GUNAGA, R. P.; KANFADE, A. M.; VASUDEVA, R. Studies on Seed Germination in Teak (*Tectona grandis* L.F.). **Indian Forester**, Dehradun, v. 138, n. 7, p. 665-667, 2012.

KAOSA-ARD, A. **Teak (*Tectona grandis* Linn. f.), nursery techniques, with special reference to Thailand.** Humiebaek, Denmark: Danida Forest Seed Centre, 1986. 42 p. (Seed Leaflet, 4A).

KHANDURI, V. P. Annual variation in floral phenology and pollen production in a 25-year-old plantation of *Tectona grandis*. **Nordic Journal of Botany**, New Jersey, v. 30, n. 1, p. 82-89, Feb. 2012.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos:** ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Rossford: TZ-Verl. Ges., 1990. 343 p.

NAIR, C. T. S.; SOUVANNAVONG, O. Nuevos temas de investigación em la ordenación de la teca. **Unasyuva**, Roma, v. 51, n. 201, p. 45-54, 2000.

ROCHA, R. B.; VIEIRA, A. H.; SPINELLI, V. M.; VIEIRA, J. R. Caracterização de fatores que afetam a germinação de teca (*Tectona grandis*): temperatura e escarificação. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 205-212, mar./abr. 2011.

SANTOS, A. F. A. Clones production of *Tectona grandis*. **Advances in Forestry Science**, Cuiabá, v. 1, n. 2, p. 75-82, Apr./June 2014.

SCHUBERT, T. H. Teak: *Tectona grandis* L.f. In: SCHOPMEYER, C. S. (Coord.). **Seeds of woody plants in the United States**. Washington, D.C.: USDA, 1974. p. 803-804. (Agriculture Handbook, 450).

SHUKLA, S. R. Wood quality variation in *Tectona grandis* (teak) clones from CSO raised at Maredumilli (Rajahmundry), Andhra Pradesh. **Journal of the Indian Academy of Wood Science**, Berlim, v. 8, n. 2, p. 116-119, Dec. 2011.

TRAZZI, P. A. Produção de mudas de *Tectona grandis* em substratos formulados com biossólido. **Revista Cerne**, Lavras, v. 20, n. 2, p. 293-301, abr./jun. 2014.

WEAVER, P. L. ***Tectona grandis* L.f. Teak**. New Orleans, LA: USDA Forest Service, Southern Forest Experiment Station, 1993. 18 p.

# Tópico III

---

## Implantação e Estabelecimento de Povoamentos Florestais

*Evandro Orfanó Figueiredo*

### 1. Introdução

Muitos podem ser os objetivos de uma área reflorestada, ou como queira chamar, de uma cultura florestal. Sobretudo, os principais objetivos dos povoamentos florestais plantados estão vinculados a atividades econômicas, tais como produção de madeira, celulose, frutos, resinas, fitoterápicos dentre outras. Também os povoamentos florestais implantados podem gerar importantes serviços ambientais, como sequestro do carbono atmosférico, manutenção da diversidade genética, reconstituição da mata ciliar e de nascente.

A produção de madeira oriunda de reflorestamento tem sido um dos principais agentes de suprimento de matéria-prima para pequenos e médios produtores, sendo largamente empregada nas propriedades para fornecimento de energia, construções rurais, cercas, postes, móveis e no acabamento de ferramentas de trabalho.

As florestas plantadas fornecem também madeira em condições altamente competitivas em preço e qualidade, advinda de bosques naturais. Assim, contribuem para mitigar a pressão sobre as florestas nativas em função da demanda de madeira existente nos centros urbanos e nas propriedades rurais.

Nas pequenas e médias propriedades rurais, o recurso florestal plantado representa uma excelente oportunidade para auferir e aumentar a renda por meio da otimização de áreas ociosas ou inaptas para outras culturas agrícolas.

## **2. Seleção da área**

O primeiro passo para seleção da área onde será instalado o povoamento é proceder a uma avaliação das condições climáticas e edáficas, conforme descrito anteriormente.

Destacam-se, assim, alguns fatores negativos que interferem no bom desempenho dos povoamentos de teca e que devem ser considerados no momento da seleção da área, sendo:

- Período com estação seca superior a 5 e inferior a 3 meses.
- Precipitação anual inferior a 1.200 mm. Apesar de tolerar baixas precipitações anuais, este fator faz reduzir o incremento volumétrico impossibilitando o manejo econômico da espécie (SINHA et al., 2011).
- Temperatura média mensal dos meses mais frios inferior a 13 °C. A existência de uma estação fria prolongada diminui significativamente o ritmo de crescimento do povoamento aumentando a rotação técnica.
- Ocorrência de geadas que representam um dos mais importantes fatores limitantes à distribuição da teca e afetam tanto as mudas quanto as árvores jovens ou adultas. Os principais prejuízos acontecem nas partes suculentas do meristema apical, gemas, folhas, casca e câmbio jovem, retardando o desenvolvimento em altura e diâmetro do tronco (FIGUEIREDO et al., 2005).

- Solos rasos, compactados, com baixa drenagem ou com baixa capacidade de retenção de água (KRISHNAPILLAY, 2000).
- pH (potencial hidrogeniônico) baixo, inferior a 6. O desenvolvimento é melhor em solos profundos, bem drenados e férteis. O pH ótimo do solo é de 6,5 a 7,5 (FAVARE et al., 2012).
- Baixa disponibilidade de cálcio (Ca). Avaliações sobre a demanda nutricional da espécie indicam que o baixo teor de cálcio no solo é um dos principais fatores de raquitismo das plantas na fase inicial do povoamento de teca (SINHA et al., 2011).
- Solo com presença de laterita é outro fator de baixo desempenho silvicultural da espécie.
- Cotas altimétricas superiores a mil metros ao nível do mar. Estudos demonstram que há influência negativa no desempenho silvicultural da teca em regiões de altitudes superiores a mil metros. Isso significa que a espécie irá se estabelecer, mas seu rendimento final não será bom, podendo até mesmo tornar o empreendimento antieconômico (FIGUEIREDO et al., 2005).
- Terrenos acidentados. Estudos sobre o comportamento de povoamentos florestais em terrenos acidentados indicam que tais condições têm influência negativa, principalmente, na qualidade final da madeira em decorrência das tensões de crescimento no tronco, e os tratamentos silviculturais apresentam um custo maior.

Tradicionalmente, as terras de menor aptidão para o cultivo de grãos, hortifrutas e pecuária eram destinadas ao estabelecimento dos povoamentos florestais, não considerando a importância econômica do povoamento florestal a ser instalado.

Com o aumento da demanda mundial por madeira, celulose e carvão vegetal, vários estudos apontam para um déficit mundial de madeira que se aproximaria de 500 milhões de metros cúbicos por ano. Isso representa, no mínimo, um déficit de áreas plantadas anualmente superior a um milhão de hectares, considerando o período de rotação econômica dos povoamentos de médio e longo prazos (ALMEIDA, 2009; FIGUEIREDO, 2005a).

Nessa nova realidade de mercado mundial, a teoria do emprego de terras marginais para a instalação de povoamentos florestais é rapidamente liquefeita, principalmente, quando se consideram espécies de alto valor de mercado como a teca.

De acordo com Ahrens (2000), terras que são marginais para a agricultura podem também ser marginais para a silvicultura.

Portanto, a seleção de áreas não deve considerar apenas os aspectos técnicos, mas também o retorno econômico do futuro povoamento florestal.

## **2.1. Coleta de amostras de solo**

Antes de qualquer iniciativa de correção e adubação, o produtor deve se certificar de que a região selecionada atende às demandas edafoclimáticas para o bom desenvolvimento da espécie.

Deve-se, portanto, providenciar a coleta de amostras de solos para análises físico-químicas.

A área que será plantada deve ser dividida em talhões de maneira a respeitar as características de variação de solo e relevo e facilitar

a construção de estradas internas do plantio. Dividido o terreno, coletam-se amostras compostas de solos por talhão (FIGUEIREDO et al., 2005).

Com auxílio de um trado, cavadeira ou enxadeco deverão ser coletadas amostras nas profundidades de 0 cm a 25 cm, 26 cm a 50 cm e de 51 cm a 75 cm.

Para obter a amostra composta, basta caminhar pela área e coletar pequenas amostras nas profundidades recomendadas, homogeneizando em um balde plástico.

As análises indicarão a necessidade ou não de aplicar corretivos e a fertilização adequada.

## **2.2. Fertilização**

Um apropriado programa de fertilização de povoamentos de teca deve contemplar uma boa fertilização de base e uma adequada fertilização de cobertura durante os primeiros 4 anos do povoamento.

A fertilização de base consiste na adubação feita durante, imediatamente antes ou após o plantio. Para teca (considerando uma densidade de 1.667 árvores/ha) deve contemplar, no mínimo, 15 kg de nitrogênio/ha, 75 kg de fósforo ( $P_2O_5$ ), 15 kg de potássio, 0,75 kg de zinco e 0,75 kg de cobre, por hectare. Portanto, a quantidade de adubo vai depender do produto comercial selecionado (superfosfato triplo, superfosfato simples, cloreto de potássio, etc.) (FAVARE et al., 2012; WEAVER, 1993).

O programa de fertilização de cobertura, efetivado entre o segundo e quarto ano do plantio, deve contemplar, principalmente, nitrogênio e potássio, e intercalar os micronutrientes boro, zinco e cobre. A quantidade de fertilizantes deve ser programada de acordo com o resultado da análise de solo, mas precisa alcançar, no mínimo, 25 kg de nitrogênio, 25 kg de potássio e 0,75 kg de boro, por hectare.

Outro fator limitante e que deve ser contemplado no programa de fertilização da teca é a baixa quantidade de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) nos solos. Portanto, esses nutrientes devem estar presentes e não ser restritivos nos resultados das análises de solos (BEHLING, 2009; FIGUEIREDO, 2005b).

### **3. Implantação de povoamentos**

Os povoamentos de teca podem ser estabelecidos em plantios puros ou mistos, sendo registrados os melhores resultados de produtividade em povoamentos florestais puros.

A decisão quanto à melhor alternativa para o estabelecimento do povoamento florestal cabe ao produtor, de acordo com os objetivos técnicos, econômicos e ambientais da floresta cultivada.

#### **3.1. Plantios puros**

Os plantios puros consistem em povoamentos florestais com uma única espécie. Esses povoamentos florestais plantados na forma de monocultivo são objeto de inflamados debates técnicos, em que ambientalistas atribuem a esses plantios diversos aspectos negativos e, por outro lado, empresas e instituições vinculadas ao setor produtivo buscam demonstrar seus aspectos positivos.

Atualmente, qualquer iniciativa de reflorestamento nos principais biomas do Brasil é vista com fortes restrições ambientais por diversos grupos da comunidade científica e dos gestores públicos do monitoramento e controle, principalmente, pelo risco de impactos ambientais associados aos empreendimentos florestais que não obtiveram sucesso e pela introdução de novas espécies arbóreas. Porém, nem sempre essa preocupação existiu, ou pelo menos, era amenizada quando as ações de reflorestamento associavam-se às culturas tradicionais de produção agrícola.

Apesar dessas restrições, a produção de madeira oriunda de reflorestamento tem sido um dos principais agentes de suprimento de matéria-prima para o setor florestal brasileiro. Dessa maneira, as florestas plantadas contribuem para mitigar a pressão sobre as florestas nativas em função da demanda de madeira existente nos centros urbanos e nas propriedades rurais brasileiras.

Entre as vantagens da instalação de povoamentos puros encontram-se: aplicação de uma única formulação para a fertilização, rapidez na operação de plantio, estabelecimento de um único cronograma para as operações de poda e desbaste, não requer avaliações específicas para a definição do melhor espaçamento e possibilita que os sítios não sejam usados na sua máxima capacidade produtiva.

As desvantagens de maior importância são de caráter ambiental, com destaque para a redução da biodiversidade local e maior susceptibilidade do povoamento para o caso da manifestação de pragas ou doenças.

### **3.2. Plantios mistos**

O conceito de plantios mistos ou consorciados com a teca não é algo novo para a silvicultura. Geralmente os plantios mistos são feitos com outra espécie florestal, frutífera ou de uso múltiplo (madeira, fruto, resina, gomas, fibras, sementes, óleos fixos, óleos essenciais dentre outras possibilidades).

Os plantios também podem ser consorciados apenas em uma fase de sua rotação, principalmente, quando se empregam espécies agrícolas de ciclo curto. Esse consórcio com espécies agrícolas é realizado nos primeiros anos do povoamento, desde que a cultura consorciada com a teca não ofereça sombreamento.

Em 1868, o botânico alemão Dietrich Brandis, encarregado de reorganizar a produção de teca em Burma, na Índia, buscou uma

forma de diminuir os custos de implantação dos povoamentos florestais e dessa maneira foi criado o sistema taungya (LAMPRECHT, 1990).

Taungya era a designação utilizada para o sistema de agricultura de derruba e queima em Burma. O conceito inicial era chamar os produtores envolvidos com a agricultura de derruba e queima para semear a teca entre suas culturas tradicionais de arroz de sequeiro e algodão. Após o abandono da cultura agrícola, os jovens povoamentos de teca retornavam ao serviço florestal da época. Desse modo, estava criado em 1868 o princípio do que é chamado hoje de agrofloresta, agrissilvicultura, agroforestry dentre outras denominações (LAMPRECHT, 1990).

Atualmente, é impossível descrever as inúmeras variações locais de sistemas florestais consorciados. Na região Norte do Brasil, as principais espécies empregadas para o consórcio florestal são: cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K.Schum.), pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth), castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), açaí-de-touceira (*Euterpe oleracea* Mart.), açaí-solteiro (*Euterpe precatoria* Mart.), bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.), seringueira (*Hevea brasiliensis* (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.), café (*Coffea* spp.), coco (*Cocos nucifera* L.), laranja (*Citrus aurantium* L.), nim (*Azadirachta indica* A. Juss), crotária (*Crotalaria retusa* L.), araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh), puerária (*Pueraria phaseoloides* (Roxb.) Benth.), mucuna (*Mucuna pruriens* var. *utilis* (Wall. ex Wight) L.H.Bailey), flemíngia (*Flemingia macrophylla* (Willd.) Merr.) e desmódio (*Desmodium heterocarpon* subsp. *ovalifolium* (Prain) H. Ohashi), entre outras espécies agrícolas e florestais. Com algumas delas, os produtores fazem a opção de constituir um arranjo simples de consórcio, tendo na disposição principal duas ou três espécies associadas a uma espécie florestal madeireira.

Os sistemas florestais mistos ou consorciados são considerados por ambientalistas um modelo a ser replicado e um exemplo de produção silvicultural, apesar de não alcançarem os mesmos níveis de produtividade dos sistemas florestais puros (com uma única espécie florestal).

## 4. Preparo do terreno

O preparo do terreno é sem dúvida uma das fases de maior mobilização de recursos financeiros, visto que nessa etapa encontram-se incluídos o talhonamento, limpeza do terreno, aração, gradagem, adubação e outras operações.

### 4.1. Talhonamento

A prática de dividir o plantio florestal em talhões é uma das melhores estratégias para a administração de um empreendimento florestal. Vários critérios podem ser adotados para delimitar o perímetro dos talhões, sendo:

- Classes de solos existentes na propriedade rural.
- Espécies florestais e/ou clones plantados no empreendimento.
- Característica de relevo (plano, suavemente ondulado, ondulado e fortemente ondulado).
- Tamanho da área para realização da colheita.
- Classes de sítios, para as empresas com melhor nível de planejamento florestal.
- Divisor de cursos hídricos.
- Limites naturais como rios, córregos, represas, maciços de arenitos, granitos, lateritas, dentre outras possibilidades.

A implantação de talhões é uma das melhores estratégias para prevenir e controlar incêndios florestais. Em decorrência das dificuldades de controle dos incêndios florestais, o estabelecimento de talhões é na prática o mesmo que admitir o sacrifício de um ou mais talhões para a extinção do incêndio.

Geralmente, os talhões são implantados em áreas entre 20 e 50 hectares e visam diminuir os riscos de incêndios florestais de grandes proporções. De qualquer forma, os talhões não devem ultrapassar 100 hectares.

Para encontrar o melhor tamanho de talhão para seu empreendimento florestal, o produtor deverá ponderar sobre a proteção contra incêndios e aspectos econômicos. Quando se planeja ter uma melhor proteção florestal, as práticas de controle de incêndios são facilitadas com a implantação de talhões menores. Quando se avaliam os aspectos operacionais e de redução de custos com abertura e manutenção de aceiros e estradas, fica claro que quanto maior o talhão, melhor.

A largura das estradas ou aceiros entre talhões é o aspecto que define a eficácia da prática do talhonamento. A largura está em função da altura das árvores da teca. O ideal é que a largura das ruas (estradas e aceiros) entre talhões tivesse pelo menos o dobro da altura das árvores, o que diminuiria os riscos de propagação de incêndios entre as copas.

Se considerar que a teca atinge entre 28 m e 30 m de altura até o ponto de colheita, as ruas entre talhões deveriam ser construídas com uma largura mínima entre 50 m e 60 m. Isso representaria uma significativa perda de área produtiva e elevaria demasiadamente os custos com abertura e manutenção das ruas, o que torna a prática antieconômica.

A rotina de monitoramento de incêndios florestais nos grandes plantios tem demonstrado que raramente começam no interior do

povoamento, estando os focos iniciais, na maioria das vezes, nas áreas circunvizinhas aos povoamentos florestais. Portanto, uma boa estratégia é definir uma largura entre 5 m e 20 m para as ruas no interior do povoamento e uma largura superior a 30 m para as ruas externas.

## **4.2. Limpeza da área**

A limpeza da área consiste em eliminar toda a vegetação existente no local e que possa exercer forte competição com a espécie florestal.

A área de reflorestamento deve, inicialmente, ser delimitada para identificar o terreno efetivamente a ser ocupado com mudas. Essa delimitação terá como objetivo preservar os locais que apresentam suscetibilidade ao processo erosivo, áreas de preservação permanente e estimar a quantidade de mudas necessárias.

Quando se trata de pequenos produtores florestais, a limpeza do terreno é realizada manualmente por meio de uma roçada baixa das arbustivas e herbáceas existentes na área. Posteriormente, é feito um coroamento largo dos locais onde serão plantadas as mudas de teca, cujo objetivo é eliminar a vegetação rasteira, principalmente as gramíneas.

Para áreas mais extensas o usual é o emprego da grade aradora, que ao mesmo tempo revolve o solo e consiste em uma etapa associada ao preparo do terreno. Essa prática em muitos casos possibilita a germinação do banco de sementes de plantas invasoras existentes no solo, provocando uma forte competição com as mudas de teca nos primeiros meses após o plantio, portanto deve ser associada com procedimentos químicos e mecânicos de controle de invasoras.

Outra possibilidade é adotar o cultivo mínimo. Para isso, é necessário aplicar herbicidas em toda a área definida para o povoamento florestal e realizar o plantio por meio de abertura de covas ou sulcos.

Quando a área de interesse apresenta grande quantidade de restos de materiais lenhosos e tocos de árvores, há necessidade da operação de destoca e enleiramento, principalmente, se houver emprego de máquinas agrícolas e florestais para os tratos culturais.

A destoca é uma operação cara, sendo feita com trator de alta potência motora e com implementos adequados com lâminas e correntes. Quando o terreno é acidentado o emprego de tratores é descartado, principalmente, em decorrência da segurança dos trabalhadores e porque a operação das máquinas facilita o processo erosivo do solo. A alternativa é a utilização de uma motosserra para realizar o corte dos tocos rente à superfície, impossibilitando o emprego posterior de arados profundos, sulcados, aivecas ou subsoladores.

A operação de enleiramento ou amontoamento dos resíduos vegetais pode ser feita manualmente (para pequenas áreas) ou com trator com lâmina. Nesse último caso deve-se ter atenção para não remover o solo juntamente com o resíduo vegetal, enleirando assim o horizonte de solo mais fértil.

### **4.3. Controle de formigas**

As formigas são problemas em todos os plantios comerciais de espécies florestais. Portanto, os formigueiros devem ser identificados e combatidos antes mesmo da instalação do povoamento florestal, visto que os principais prejuízos causados pelas formigas em povoamentos de teca ocorrem em plantios jovens (FIGUEIREDO et al., 2005).

Esses prejuízos se agravam quando não há, no entorno, outras espécies vegetais para as formigas predarem, visto que os ataques mais severos ocorrem em povoamentos de teca livres de plantas invasoras e com ralo sub-bosque.

Existem no Brasil, segundo Gallo et al. (1988), 1.015 espécies de formigas. Porém na região Amazônica, predominam três espécies de saúvas, sendo: “formiga-cabeça-de-vidro” (*Atta larvigatta* F. Smith, 1858); “formiga-saúva-limão-sulina” (*Atta sexdens* L., 1758) e “formiga-saúva-da-mata” (*Atta cephalotes* L., 1758). Outras de igual importância também se fazem presentes, como algumas espécies das “formigas-quem-quem”.

Os prejuízos causados pelas formigas do gênero *Atta* são consideráveis. Embora tenham preferência por determinadas espécies de plantas, quase todas as culturas são atacadas e danificadas por esse inseto (Figura 1), que corta as folhas e ramos tenros e pode destruir completamente as mudas.



Foto: Evandro Orfanó Figueredo

**Figura 1.** Teca atacada por saúva nos primeiros meses após o plantio na Colônia Sempre Verde, Rio Branco, Acre, 2002.

Qualquer que seja a espécie, o controle deve ser dirigido visando à destruição do formigueiro onde se encontra a rainha (içá). Quanto menor o formigueiro, mais fácil será a sua destruição, pois a rainha está localizada nas regiões próximas à superfície.

As saúvas requerem um processo especializado de controle, necessitando para isso que sejam observados diversos detalhes, tais

como, identificação das espécies, cálculo da área do formigueiro, escolha do produto, época de aplicação, etc. (GALLO et al., 1988; ZANETTI, 2008). Portanto, a dosagem deve seguir rigorosamente as recomendações do fabricante do produto indicado para controle.

A forma mais prática de controle, no entanto, é por meio das iscas granuladas, que dispensam o uso de aplicadores, uma vez que as formigas carregam o produto para o saueiro. As iscas devem ser aplicadas ao longo dos carreiros e, de preferência, à tarde. Depois de transportadas ao formigueiro, essas iscas são distribuídas nas painéis de fungo pelas jardineiras que ingerem o tóxico e passam também às demais pelo processo de regurgitação. Com isso, essa casta se intoxica e morre dentro de 4–5 dias. Assim, o saueiro perde os indivíduos capazes de cultivar o fungo, e a colônia de fungo perece. Havendo falta de alimento, as demais castas irão também morrer por inanição e dentro de 3–4 semanas toda a colônia estará extinta (GALLO et al., 1988).

Após o primeiro controle de formigas feito na área do plantio florestal, o produtor não deve negligenciar o monitoramento periódico dos formigueiros remanescentes e as novas infestações.

#### **4.4. Preparo do solo**

O preparo do solo representa, conjuntamente com a limpeza do terreno, a fase de maior mobilização de recursos financeiros. É possível realizar algumas alternativas para o preparo do solo e sua adequação dependerá das características do sítio florestal e da disponibilidade de equipamentos.

Sugere-se fazer, pelo menos, duas gradagens com intervalo de mais ou menos 30 dias, cuja finalidade é quebrar a capacidade de regeneração da cobertura vegetal existente. Essa prática é bastante empregada na região Norte do Brasil. Outra alternativa também adotada é a aplicação de herbicida no início da regeneração do banco de sementes do solo.

Em regiões com uso intensivo de máquinas agrícolas ou solos com horizontes compactos, há necessidade de se efetuar a subsolagem, a qual visa movimentar o solo a uma profundidade de aproximadamente 50 cm.

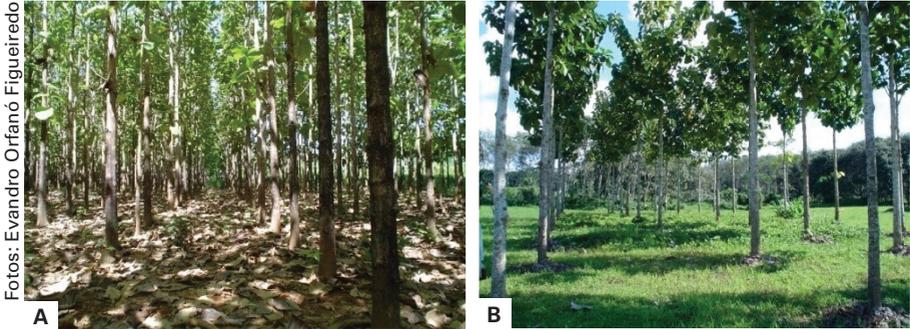
## **5. Espaçamento de plantio**

O espaçamento utilizado deverá ser suficiente para que as plantas possam se desenvolver sem ocasionar problemas de competição por água, luz e nutrientes e para facilitar o movimento de máquinas ou equipamentos nas operações de tratos silviculturais.

A escolha da densidade de plantio está em função:

- Do sítio florestal selecionado: como os plantios de teca visam fundamentalmente à produção de madeira de boa qualidade para ser trabalhada em movelaria, laminados, etc., os sítios florestais menos produtivos devem ser reservados à produção de biomassa florestal para energia, quando se empregam maiores densidades de plantio e espécies de rápido crescimento.
- Da possibilidade de consórcio em sistema agroflorestais: na região Norte do Brasil, diversos arranjos agroflorestais têm a teca como a espécie florestal madeireira, na densidade de 100 a 150 árvores.ha<sup>-1</sup>.
- Da possibilidade de instalação de sistema silvipastoril: a existência de árvores em pastagens apresenta vantagens mútuas para os animais e para o povoamento florestal. No entanto, espaçamentos amplos devem ser previstos por permitir grande penetração de luz pelo dossel. Nesse caso, a estratégia de manejo para desrama e adubação é alterada, e o desbaste é postergado.

Nas principais regiões produtoras de teca no Brasil, empregam-se principalmente os seguintes espaçamentos em plantios comerciais: 3 m x 2 m (1.667 plantas.ha<sup>-1</sup>) e 3 m x 3 m (1.111 plantas.ha<sup>-1</sup>) e até espaçamentos mais amplos, em sistema agroflorestais (Figura 2).



Fotos: Evandro Orfanó Figueiredo

**Figura 2.** Povoamentos de teca: A) no espaçamento de 3 m x 2 m (1.667 plantas/ha), Colônia Novo Horizonte, Plácido de Castro, Acre, 2006; B) no espaçamento de 5 m x 5 m (400 plantas/ha), campo experimental da Embrapa Acre, Rio Branco, Acre, 2007.

Tradicionalmente, os plantios puros de teca têm sido realizados com espaçamento de 3 m entrelinhas e 2 m entre plantas, perfazendo uma densidade inicial de 1.667 plantas.ha<sup>-1</sup>. A experiência tem demonstrado que espaçamentos menores aumentam os custos iniciais e não possibilitam o emprego de máquinas agrícolas, em decorrência dos danos provocados nas árvores, diminuindo assim seu valor econômico.

Segundo Figueiredo et al. (2005), as distintas densidades iniciais de plantio interferem:

- No número de roçagem entrelinhas nos primeiros anos do povoamento florestal. Em povoamentos menos adensados, deverá ser planejada uma maior quantidade de roçagem entrelinhas, pelo menos, nos 3 primeiros anos.

- No número de desbastes necessários até o corte final, visto que em povoamentos mais densos haverá um maior número de árvores mortas e suprimidas já nos primeiros anos. Essa maior competição entre árvores nos povoamentos de teca é mais evidente em decorrência da intolerância da espécie ao sombreamento.
- Na redução de possibilidades de seleção das árvores de pior qualidade durante o procedimento de desbaste.
- No número de desramas necessárias até o corte final. Povoamentos menos densos tendem a emitir brotação lateral mais intensa, portanto, um maior número de operações de desramas deverá ser previsto. A intensidade da desrama também influencia na forma do fuste.
- No número de fertilizações de cobertura. Visando manter a capacidade produtiva do sítio e da taxa de incremento madeireiro do povoamento florestal, a fertilização deverá considerar a densidade e manejo programado.
- Na forma do fuste. Povoamentos mais adensados produzem formas de fustes distintos de povoamentos menos adensados.

## **6. Método de plantio**

### **6.1. Plantio manual**

Deve-se optar pelo plantio manual em terrenos acidentados e em áreas com muitos tocos, onde o emprego de máquinas não é possível. O plantio manual também é amplamente utilizado em local com solo já mecanizado, principalmente em decorrência do custo de aquisição ou locação de plantadoras mecanizadas.

Em pequenas áreas, o procedimento se inicia com a marcação das linhas de plantio e a posição das mudas. Para isso, geralmente, utilizam-se pedaços de varas de bambu ou sarrafos de madeira.

Também são empregadas cordas (50 metros ou mais) com pontos marcados para a posição de plantio, de acordo com o espaçamento utilizado, as quais são esticadas ao longo da linha de plantio. Após plantar as mudas correspondentes à extensão da corda, esta é deslocada para outra seção dentro da mesma linha de plantio ou em uma linha paralela.

Com a marcação do plantio, inicia-se a abertura da cova. No caso de solo arado ou gradeado e do emprego de mudas tipo toco ou em tubetes, pode-se utilizar um espeque de madeira o qual é lançado ao solo de modo a abrir uma pequena cova para plantio da muda. Alguns produtores preferem o uso do enxadão para abertura das covas.

No plantio, dois procedimentos devem ser evitados: deixar bolsas de ar no interior da cova e enterrar (afogar) o colo da muda (região de transição entre a parte aérea e a raiz). A negligência no primeiro caso é observada nas semanas iniciais com a morte da muda. E enterrar o colo da muda provoca o apodrecimento da base do fuste, sendo observadas, nos primeiros anos de idade do povoamento, exsudação na base do fuste e a morte da árvore.

Quando não é possível o emprego de máquinas de plantio e nem o preparo do solo com grade aradora ou arado, utiliza-se um cavador tipo boca-de-lobo e abre-se uma cova de plantio de 25 cm (largura) x 25 cm (largura) x 30 cm (profundidade).

## **6.2. Plantio semimecanizado**

Para povoamentos de maior extensão a alternativa mais empregada é o procedimento semimecanizado, o qual consiste na abertura de sulcos ao longo do terreno após gradagem, ou ainda, quando se tratar de solos de estrutura leve, a abertura dos sulcos é feita diretamente sem a necessidade de aração ou gradagem. O sulco para a recepção das mudas florestais deverá ter cerca de 25 cm de profundidade, permitindo a rápida aclimação da muda no local do plantio definitivo.

Com a abertura dos sulcos as mudas são plantadas com auxílio de um espeque, devendo o trabalhador de campo ter os mesmos cuidados descritos no plantio manual, quanto a não deixar bolsas de ar junto às mudas e ao afogamento do colo das plantas.

Para marcação do espaçamento entre as plantas na linha de plantio (sulcos abertos), é mais prático utilizar o espeque de madeira do mesmo comprimento da distância entre plantas na linha para o caso de 2 metros. Outra alternativa é a marcação métrica no próprio espeque para espaçamentos diferentes de 2 metros na linha, não havendo necessidade do emprego de cordas marcadas ou trenas.

Segundo Sturion e Bellote (2000), em locais onde a topografia é plana, pode ser realizado o sulcamento cruzado, em que o cruzamento dos sulcos determinará a posição da muda no terreno.

## **6.3. Plantio mecanizado**

O plantio mecanizado é realizado por máquinas que são acopladas na tomada de força do trator. A plantadeira opera no corte de raízes e

restos de material vegetal sobre o solo, liberando o caminho para o sulcamento e a distribuição de fertilizantes no fundo do sulco.

Na maioria dos equipamentos disponíveis no mercado nacional, a distribuição das mudas é feita por um operário que se posiciona sentado na parte traseira da plantadeira.

Alguns equipamentos importados e com alta tecnologia florestal permitem transportar 10 mil mudas e plantar 2.600 mudas/hora em área sem preparo prévio de aração ou gradagem. No entanto, a adoção dessas máquinas na América do Sul ainda é escassa.

## **7. Época de plantio**

A época mais adequada para o plantio definitivo é no início do período chuvoso, quando o solo já deve estar preparado, ou seja, gradeado e com a calagem realizada.

O produtor também deve atentar em estabelecer um limite mínimo de 3 meses de chuva, a partir das mudas plantadas no local definitivo. Na Amazônia Ocidental, a melhor época de plantio pode oscilar entre novembro e janeiro, restando os meses de fevereiro, março e abril como garantia de suprimento de água.

O plantio deve ser feito, de preferência, em dias encobertos ou chuvosos. É importante que o solo esteja úmido para evitar que as plantas sofram deficiência hídrica nos primeiros dias após o plantio, por serem os mais críticos.

O início do período chuvoso começa em meses distintos nas diversas regiões brasileiras aptas ao plantio de teca, portanto, o produtor deve atentar para a elaboração do cronograma, compatibilizando produção de mudas, preparo do solo, correções, adubações e plantio definitivo.

## 8. Replântio

Por mais cuidados que se tenha e mesmo que as condições climáticas sejam ótimas, sempre haverá algumas falhas no plantio e, nesse caso, deve-se realizar o replântio o mais breve possível.

Decorridos 20 dias do plantio, deve-se iniciar o processo de replântio, substituindo-se as mudas mortas e aquelas mais fracas ou defeituosas (FIGUEIREDO et al., 2005).

Lamprecht (1990) e Sturion e Bellote (2000) sugerem que o replântio seja realizado quando o percentual de falha for superior a 10% do número de mudas plantadas. Quando o plantio é bem conduzido, a mortalidade de mudas é inferior a 5% (Figura 3).



Foto: Gilson Valentin Jerônimo

**Figura 3.** Plantio de teca com 2 meses de idade, destacando-se pelo baixo número de falhas. Povoamento de Gilson Valentin Jerônimo, cidade de Poloni, São Paulo, 2004.

Na prática, caberá ao produtor avaliar a necessidade de replântio, visto que em plantio com espaçamento amplo torna-se imperativa essa operação, pois pequenas falhas permitirão a existência de grandes clareiras, diminuindo significativamente o aproveitamento da área.

Não se deve deixar passar muito tempo para efetivar o replantio porque as mudas replantadas sofreriam a concorrência de plantas invasoras e das mudas plantadas originalmente (espaçamento com maior densidade), o que provocaria atraso e irregularidade no desenvolvimento da cultura (árvores suprimidas).

## **9. Desbrota de mudas tipo toco**

Geralmente, as mudas tipo toco apresentam, na fase inicial, múltiplos brotos, dentre os quais existe uma tendência de apenas um broto predominar e se desenvolver.

Caso ocorra a persistência de múltiplos brotos, deve haver intervenção para selecionar aquele predominante e desejável e eliminar os outros, quando as mudas atingirem cerca de 80 cm de altura. Ressalta-se que pequenos brotos laterais não oferecem riscos para a boa forma da árvore, desde que não engrossem muito e sejam eliminados nos primeiros meses após o estabelecimento do plantio.

Inicialmente, seleciona-se o broto de maior comprimento e com caule retilíneo para permanecer e formar uma boa árvore. Os brotos menores, tortos e suprimidos deverão ser eliminados. Para a retirada dos brotos deve-se utilizar uma tesoura de poda pequena e afiada, nunca quebrá-los com a mão, pois isso acaba danificando o rebento selecionado como apto.

Em condições favoráveis de precipitação pluviométrica, poderão ressurgir novos brotos, com isso haverá necessidade de repassar a operação entre 60 e 90 dias após a primeira desbrota das mudas em campo.

## 10. Controle de plantas invasoras

Qualquer que seja a cultura, sempre está sujeita à concorrência das plantas invasoras. No caso da teca, o prejuízo causado é basicamente a diminuição da disponibilidade de água e nutrientes ao povoamento florestal. Além disso, as plantas invasoras podem abrigar pragas e doenças e ainda dificultar a aplicação de defensivos (MARCHI et al., 1995; PITELLI, 1987).

Por outro lado, em alguns casos, as plantas invasoras são benéficas à cultura (sub-bosque dos povoamentos), pois ajudam a controlar a erosão, fornecem matéria orgânica e contribuem para o controle de saúvas (no caso da teca).

A capina ideal é aquela que, utilizada de forma economicamente viável, elimina os prejuízos causados pelas ervas, mas resguarda os aspectos benéficos da sua existência, não causa danos à cultura e não destrói as boas características do solo (FIGUEIREDO et al., 2005).

O número de capinas por ano é variável. Deve-se sempre evitar que as invasoras atinjam grande desenvolvimento porque, nessa situação, o rendimento das capinas fica bastante reduzido. Assim, nos três primeiros anos devem ser previstas, pelo menos, duas roçagens anuais. Quando o povoamento for implantado em áreas de gramíneas, principalmente do gênero *Brachiaria* ou *Panicum*, devem-se empregar herbicidas devido à grande competição imposta por essas espécies.

No período de seca, o povoamento deve ser mantido livre das ervas, porém, no período chuvoso, deve-se evitar a exposição do solo para não favorecer a erosão.

As capinas podem ser manuais, mecânicas ou químicas. As capinas manuais são feitas com enxadas e têm baixo rendimento, variando principalmente com o tamanho das ervas daninhas. São bastante empregadas quando a declividade ou o sistema de plantio não

permite mecanização, há necessidade de fixar mão de obra na propriedade e sua utilização é economicamente viável.

As capinas mecânicas tornam mais rápida e barata a operação e podem ser realizadas por máquinas de tração animal ou mecânica. Quando se empregam capinas mecânicas, a vegetação residual (resto da capina) deve ser distribuída ao longo das linhas de plantio, independente da época.

Para Figueiredo et al. (2005), o controle mecanizado das plantas invasoras por meio da gradagem é um dos procedimentos de menor custo. Porém, alguns cuidados devem ser considerados para realizar essa operação:

- Em densidades de plantios superiores a 1.667 árvores. ha<sup>-1</sup> a operação pode provocar danos à base do fuste e ao sistema radicular, em decorrência da proximidade entre as linhas de plantio.
- A grade não deve estar completamente aberta, isso provocaria uma gradagem em maior profundidade do solo e prejudicaria o sistema radicular da teca que é superficial.
- Em solos com maior teor de argila, a operação de gradagem não deve ser feita logo após longos períodos de chuva, devido ao risco de compactação do solo.

As capinas químicas consistem na utilização de herbicidas para controlar as plantas invasoras. Os tratamentos com herbicidas são classificados de modo geral (MARCHI et al., 1995; PITELLI, 1987; TAROUCO et al., 2009) em:

- Pré-plantio.
- Pré-emergência.

- Pós-emergência.
- Destruição de arbusto e plantas lenhosas.

Os herbicidas apresentam como grande vantagem um alto rendimento de serviço. Além disso, controlam as ervas no início de sua vida vegetativa, diminuindo assim o efeito de concorrência.

As desvantagens do seu uso são:

- Exigem mão de obra especializada.
- Se mal usados, podem favorecer a erosão e prejudicar o plantio.
- Exigem conhecimento botânico das plantas invasoras.
- Demandam conhecimento do manejo de pulverizadores.

Para a Cáceres Florestal (2002), na aplicação de herbicidas não seletivos que agem via foliar, sejam eles sistêmicos ou de contato, recomenda-se o uso de coifa para evitar que o defensivo atinja as folhas de teca.

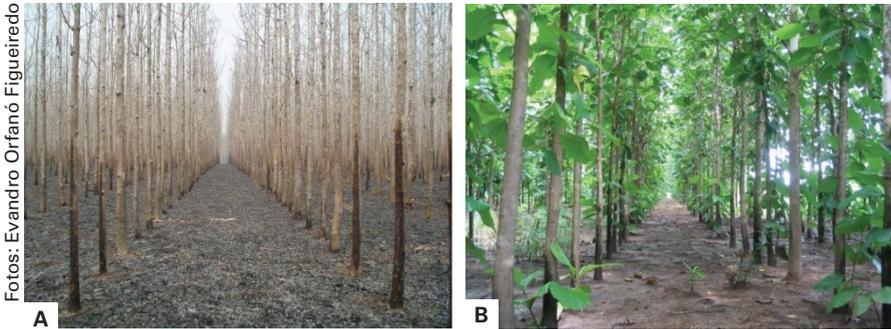
Qualquer dos métodos citados para controle de plantas invasoras é, por si só, insuficiente. Para se obter o melhor resultado é necessário que, em cada situação, seja encontrada a associação ideal dos diversos métodos e que seja executado o programa escolhido, com a maior perfeição possível.

É esperado que, com o crescimento das árvores de teca, ocorra diminuição dos problemas causados pelas plantas invasoras, uma vez que o sombreamento provocado pelas densas copas das árvores, em grande parte da área, deve controlar o desenvolvimento das invasoras pela baixa intensidade luminosa no local.

## 11. Proteção contra incêndios florestais

A espécie tem a reputação de ser resistente ao fogo. De maneira particular isso é verdade quando os incêndios ocorrem com pouca intensidade e não alcançam elevadas temperaturas.

Na Figura 4, observa-se um plantio de teca com 7 anos de idade, incendiado em setembro de 2005, no Município de Plácido de Castro, Acre, em uma das estiagens mais severas ocorridas na Amazônia Ocidental, e o mesmo plantio 6 meses depois.



**Figura 4.** Povoamento de teca incendiado em setembro de 2005, Colônia Novo Horizonte, Plácido de Castro, Acre (A) e o mesmo povoamento de teca 6 meses depois do incêndio florestal, em 2006 (B).

As árvores de até 3 anos de idade rebrotam depois de um incêndio de superfície. No entanto, mesmo as árvores de maior porte podem sofrer danos permanentes pelo fato de sua casca não ser suficientemente grossa para suportar altas temperaturas de determinados incêndios florestais.

O fogo estimula o crescimento demasiado de brotações laterais na parte inferior do fuste, causa manchas na madeira, diminuindo seu valor econômico, e possibilita o acesso de agentes patogênicos na base do tronco (FIGUEIREDO, 2001). Outro grande prejuízo do fogo é a perda de nutrientes pela queima do material orgânico existente

na serrapilheira (cobertura de folhas, ramos secos e galhos), além de destruir a microfauna e microflora do solo.

Um plano de prevenção e controle de incêndios em povoamentos florestais implantados inicia-se antes mesmo do plantio, conforme descrito no item 4.1 (Talhonamento).

Os principais fatores que influenciam na propagação do fogo em florestas são: precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar, temperatura, ponto de orvalho, intensidade dos ventos, insolação e irradiação solar, evaporação, raios, topografia, altitude e densidade de árvores de teca por hectare.

Na maioria das vezes, as principais causas dos incêndios florestais ligadas ao homem são associadas aos seguintes fatores (FUSCHETTI, 1982):

- Fósforos acesos e cigarros, lançados por fumantes.
- Fogueiras de pequeno porte para queima de restos culturais.
- Queimadas de pastagem.
- Fornos de carvoarias.
- Fogueiras de acampamentos.
- Queimadas de material vegetal na faixa de domínio das rodovias, dentre outras causas.

Nas estratégias de prevenção de incêndios devem-se considerar principalmente quatro aspectos (COUTO; CANDIDO, 1980; FUSCHETTI, 1982):

- Educação ambiental da comunidade do entorno em parceria com o poder público.

- Regulamentação do uso da área do entorno de grandes investimentos florestais.
- Aplicação rigorosa da legislação ambiental vigente.
- Medidas sistemáticas de prevenção de incêndios florestais, incluindo talhonamento do povoamento florestal, aceiros em áreas críticas na região circunvizinha, eliminação do material combustível e plano prévio para o caso de incêndios com mobilização de equipes, máquinas, etc.

No combate a incêndios florestais, deve-se montar uma equipe com profissionais treinados, os quais executarão as seguintes etapas de maneira rápida e coordenada (COUTO; CANDIDO, 1980):

- Detecção dos focos de incêndios.
- Estabelecimento de um sistema de comunicação entre equipes de combate e coordenação do grupo, por meio de rádios comunicadores e telefones celulares.
- Mobilização de equipes com 6 a 10 pessoas, com garantia de transporte para as áreas críticas e para resgate nas situações de emergência.
- Seleção dos equipamentos adequados para serem empregados de acordo com as características locais, tipo de vegetação, topografia, tamanho da área e pessoal disponível.
- Estudo da situação para definir o método de combate, podendo ser direto (diretamente no foco, em incêndios de baixa intensidade), paralelo (construção de aceiro paralelamente ao fogo, para combatê-lo em seguida) e/ou indireto (empregado nos casos de incêndios de copa, devendo-se construir aceiros largos e utilizar contrafogo).

- Realização de operações para eliminar focos remanescentes e vigilância, visando impedir a reativação do fogo.

Um dos principais aspectos em uma ação de combate a incêndios florestais é a garantia da segurança das pessoas envolvidas na operação. Além do treinamento necessário, deve-se atentar para o uso de equipamentos de segurança individual (capacetes, luvas, máscaras, etc.) e nunca formar equipes de tamanho reduzido, pois isso colocaria em risco os trabalhadores envolvidos na operação.

## 12. Referências

AHRENS, S. Manejo e silvicultura de plantações de pinus na pequena propriedade rural. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Colombo: Embrapa Florestas, 2000, p. 219-239.

ALMEIDA, A. N. Mercado paranaense de madeira em tora procedente de silvicultura entre 1999 e 2005. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 39, n. 4, p. 869-875, 2009.

BEHLING, M. **Nutrição, partição de biomassa e crescimento de povoamentos de teca em Tangará da Serra-MT**. 2009. 156 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

CÁCERES FLORESTAL. **Manual do reflorestamento da teca**. Cáceres: Cáceres Florestal, 2002, 32 p. (Folheto técnico).

COUTO, E. A.; CANDIDO, J. F. **Incêndios florestais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1980. 101 p.

FAVARE, L. G.; GUERRINI, I. A.; BACKES, C. Níveis crescentes de saturação por bases e desenvolvimento inicial de teca em um latossolo de textura média. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 22, n. 4, p. 693-702, 2012.

FIGUEIREDO, E. O. **Reflorestamento com teca (*Tectona grandis* L.f.) no Estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 28 p. (Embrapa Acre. Documentos, 65).

FIGUEIREDO, E. O. **Avaliação de povoamentos de teca (*Tectona grandis* L.f.) na microrregião do Baixo Rio Acre**. 2005a. 301 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

FIGUEIREDO, E. O. **Teca (*Tectona grandis* L.f.): produção de mudas tipo toco**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005b. 22 p. (Embrapa Acre. Documentos, 101).

FIGUEIREDO, E. O.; OLIVEIRA, L. C. de; BARBOSA, L. K. F. **Teca (*Tectona grandis* L.f.): principais perguntas do futuro empreendedor florestal**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005. 87 p. (Embrapa Acre. Documentos, 97).

FUSCHETTI, F. A computer project: Forth e collection and handling of data in forest Fire control. IN: NAO, T. van. **Forest fire prevention and control**. Dordrecht: Springer Science; Business Media Dordrecht, 1982. p. 101-122. (Forestry Science).

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA, S. N.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1988, 649 p.

KRISHNAPILLAY, B. Silvicultura y ordenación de plantaciones de teca. **Unasylva**, Roma, v. 51, n. 201, p. 14-21, 2000.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos**: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas; possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Eschborn: GTZ, 1990. 343 p.

MARCHI, S. R.; PITELLI, R. A.; BEZUTTE, A. J.; CORRADINE, L.; ALVARENGA, S. F. Efeito de períodos de convivência e de controle das plantas daninhas na cultura de *Eucalyptus grandis*. In: SEMINÁRIO SOBRE CULTIVO MÍNIMO DO SOLO EM FLORESTAS, 1., 1995, Curitiba. **Anais...** Piracicaba: IPEF, 1995. p. 122-133.

PITELLI, R. A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v. 4, n. 12, p. 1-24, set. 1987.

SINHA, S. K.; DEEPAK, M. S.; RAO, R. V.; BORGAONKAR H. P. Dendroclimatic analysis of teak (*Tectona grandis* L. f.) annual rings from two locations of peninsular India. **Current Science**, Bengaluru, v. 100, n. 1, p. 84-88, Jan. 2011.

STURION, J. A.; BELLOTE, A. F. J. Implantação de povoamentos florestais com espécies de rápido crescimento. In: \_\_\_\_\_. **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**: um guia para ações municipais e regionais. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. p. 209-218.

TAROUCO, C. P.; AGOSTINETTO, D.; PANOZZO, L. E.; SANTOS, L. S.; VIGNOLO, G. K.; RAMOS, L. O. Períodos de interferência de plantas daninhas na fase inicial de crescimento do eucalipto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 44, n. 9, p. 1131-1137, set. 2009.

WEAVER, P. L. **Tectona grandis** L.f. **Teak**. New Orleans, LA: USDA, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, 1993. 18 p.

ZANETTI, R. Eficiência de produtos termonebulígenos no controle de *Atta laevigata* (Hymenoptera: Formicidae) em plantio de eucalipto. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1313-1316, jul./ago. 2008.



## Tópico IV

---

### Manejo de Povoamentos Florestais Plantados

*Evandro Orfanó Figueiredo*

#### 1. Introdução

A teca é uma das principais espécies de folhosas para a produção de madeira no mundo, demandada no mercado internacional principalmente pela sua cor pardo-dourada e alta durabilidade.

As principais regiões produtoras encontram-se na África e Ásia Tropical, com cerca de 98% das áreas plantadas em todo o planeta (PANDEY; BROWN, 2000). O continente da América do Sul representa menos de 1% da área plantada.

No Brasil a espécie foi introduzida na região do Cerrado Brasileiro na década de 1970. Atualmente está presente em povoamentos comerciais, principalmente, na região Centro-Oeste e parte das regiões Norte e Sudeste.

A teca tem despertado o interesse de investidores no Brasil, em decorrência do alto valor da madeira no cenário do mercado internacional da espécie.

No entanto, nesse mercado não existem nichos para a madeira oriunda de povoamentos mal manejados, cujo produto é uma madeira de pequena dimensão, com “nós” e grande proporção de alborno. Com isso, a condução de povoamentos de teca sem a execução de desramas (podas) e desbastes resultará certamente em significativos prejuízos.

Nesse contexto, este tópico aborda os principais aspectos para o manejo de povoamentos de teca, incluindo seleção do material genético, desrama/poda, desbaste, controle de rebrota e corte final.

## **2. Manejo florestal em povoamentos de teca**

A função básica do manejo de povoamentos de teca é a produção de uma matéria-prima nobre e de maior valor agregado, sem defeitos e sem a presença de nós para a serraria, laminação, faqueadoras e movelarias de alto padrão.

Segundo Scolforo e Maestri (1998), no manejo florestal, o objetivo do empreendimento determina os regimes a serem adotados. A obtenção de diversos produtos (toras, estacas, dormentes, etc.) ao longo do período de rotação de um povoamento florestal depende da série de operações realizadas na floresta, como por exemplo:

- Escolha da espécie e procedência do material genético.
- Espaçamento inicial.
- Tratamento silvicultural (seleção de mudas, plantio, adubação, manutenção, etc.).
- Desbastes.
- Podas.

Dois povoamentos florestais plantados com mesmo conteúdo genético, mesmo espaçamento e mesmo tratamento silvicultural podem ter seu padrão produtivo, qualitativo e conseqüente valor de mercado totalmente diferenciados, dependendo das práticas de poda e desbaste que venham a sofrer. Disso resulta a consideração de que a menção do valor do incremento médio anual, muito utilizado para comparação de produtividades, deve sempre estar acompanhada do regime de manejo aplicado (SCOLFORO; MAESTRI, 1998).

Nesse contexto de mercado restrito para madeira de teca de boa qualidade, torna-se clara a necessidade de conduzir os povoamentos em um regime *clearwood*, em que são realizados desbastes intermediários ao corte final, sucessivas podas e utilizados os melhores sítios florestais da propriedade.

De forma geral, os desbastes promovem o crescimento individual das árvores fenotipicamente superiores e, dependendo da sua frequência e intensidade, possibilitam a produção de matéria-prima para diferentes mercados finais. Por outro lado, a ausência de desbaste ocasiona o estresse da floresta e a obtenção de matéria-prima com bitolas diminutas e de baixa qualidade, levando a uma menor remuneração do empreendimento (SCOLFORO; MAESTRI, 1998).

Já a poda permite agregar valor à madeira com a obtenção de toras sem nós, condição fundamental para inserir a produção de teca no mercado.

## 2.1. Escolha da procedência do material genético

A origem do material genético adotado para o estabelecimento do povoamento de teca influenciará:

- No crescimento anual das árvores.
- Na intensidade e persistência na emissão de ramos laterais.
- Na floração prematura das árvores.
- Na resistência a pragas e doenças.
- Na resistência do material a ventos e quebras do fuste, dentre inúmeras outras características.

Um dos principais fatores vinculados ao material genético empregado é a floração. A emissão de floração interfere no comprimento do fuste. A floração do broto terminal indica o início da ramificação do fuste, alterando seu valor econômico.

No Brasil, as duas principais procedências são:

- A variedade *Tennasserim* de origem birmânica (Myanmar), com maior área plantada.
- A procedência do Sri Lanka, inicialmente plantada no Jardim Botânico de Summit, no Panamá.

Os principais fornecedores de material genético de teca no Brasil encontram-se no Estado do Mato Grosso. Apesar do intenso trabalho de seleção de matrizes para fornecimento de sementes, com apoio de instituições de pesquisa e universidades, ainda é longo o caminho a ser percorrido.

Os estados do Acre e Rondônia têm como principal fonte de material genético as empresas florestais de Mato Grosso. Os plantios advindos dessa procedência têm apresentado comportamentos bastante distintos nas mesmas condições de sítio e regime de manejo. São observados plantios comerciais com 3 anos de idade e 12 metros de altura, com floração já iniciada, enquanto são encontrados povoamentos com 7 anos de idade e 19 metros de altura, sem terem ainda emitido flores.

Nair e Souvannavong (2000) e Hartmann et al. (2011) apontam para a necessidade de se trabalhar mais intensivamente na clonagem de material genético selecionado, por meio da cultura de tecidos, visando elevar a produtividade dos plantios e obter um fuste limpo. Certamente, no Brasil, o cultivo da teca terá significativos avanços com os resultados de pesquisas em biotecnologia.

## 2.2. Desramas/podas

A poda ou desrama é a retirada de ramos vivos, secos e/ou parasitados. Essa operação evita a proliferação de pragas e doenças, melhora o arejamento e a luminosidade da copa e, principalmente, permite obter uma madeira livre de nó (DELGADO et al., 2008; FIGUEIREDO et al., 2005b).

Atualmente, com as florestas de produção, busca-se retirar o máximo rendimento em múltiplos produtos. Desse modo, o manejo florestal *clearwood* (madeira livre de nó) ganha espaço nos sistemas de produção. O manejo para obtenção de madeira livre de nós exige atenção na escolha das melhores procedências, na densidade de plantio e no conhecimento do momento certo para realizar a desrama.

### 2.2.1. Idade e frequência da operação de desrama

Nas espécies florestais tradicionalmente utilizadas no Brasil, como os eucaliptos e pínus, a desrama realizada em árvores na fase inicial de crescimento (forte atividade cambial) pouco contribui para a produção de madeira de maior valor comercial. Nos primeiros anos do povoamento, essas espécies crescem rapidamente, gerando uma madeira de baixa densidade denominada de madeira juvenil.

A produção de madeira juvenil é o resultado do processo de crescimento fisiológico normal da árvore, e a operação de desrama somente aumentará os custos da condução do povoamento (BALLARIN; PALMA, 2003).

No entanto, essa estratégia deve ser revista quando se trata da teca. Postergar a operação de desrama causa sérios prejuízos à forma do fuste da árvore, inviabilizando um manejo *clearwood*.

A teca apresenta a característica de desrama natural, no entanto, na região Norte do Brasil, as brotações laterais são persistentes.

A frequência das desramas dependerá do material genético selecionado, da densidade de plantio, da estratégia de manejo, de eventuais infestações de pragas e das condições climáticas (FIGUEIREDO et al., 2005b).

A primeira desrama deve ser realizada entre o primeiro e o segundo ano. Após o segundo ano, essa operação deverá ser executada no início do período chuvoso, quando começa a emissão de brotações das árvores, sendo repetida em pelo menos cinco oportunidades, com intervalos de 2 ou 3 anos.

Geralmente, as desramas são realizadas antes dos desbastes e as árvores que serão desbastadas (árvores defeituosas, suprimidas, infestadas por parasitas, etc.) não receberão a desrama. Portanto, além da limpeza do fuste, a operação de desrama serve para selecionar as árvores a serem desbastadas em uma operação posterior.

### **2.2.2. Altura da desrama e ferramentas utilizadas**

A altura da desrama está em função do número de toras livres de nó que se pretende obter em uma árvore. Caso o manejador do povoamento florestal pretenda obter 2 toras de 3 metros por árvore, deve reservar 0,1 m da altura do toco e 6 m referentes as duas toras. Como margem de segurança deve adicionar no mínimo 40 cm à altura total da desrama, portanto, a operação será realizada até 6,5 metros de altura.

Sobretudo, deve-se evitar a desrama em alturas que sejam superiores a 2/3 da altura total da árvore, pois a experiência tem demonstrado a ocorrência de queda da produtividade do povoamento quando se realizam podas mais intensas, devido à redução da área foliar (FIGUEIREDO et al., 2005b). A altura máxima de poda deve também combinar praticidade, economicidade e segurança dos trabalhadores. Até a altura de 7 metros, a operação é realizada sem maiores problemas.

A ferramenta mais adequada para a operação é um serrote fixado em uma vara de alumínio (Figura 1). Outras ferramentas podem causar danos permanentes ao fuste e, conseqüentemente, reduzir o valor econômico da árvore.



Fotos: Evandro Orfanó Figueiredo

**Figura 1.** Detalhe do serrote para operação de desrama (A) e atividade de desrama realizada com serrote de poda florestal (B).

A desrama mal realizada, sem o emprego das técnicas e ferramentas adequadas, gera prejuízos permanentes à qualidade da madeira. Na Figura 2 observam-se dois distintos prejuízos causados pela desrama inadequada. Na Figura 2A nota-se o corte muito distante do fuste, em que o ramo (agora tecido morto) provocará um nó morto na parte central do fuste. Na Figura 2B percebe-se uma cicatriz permanente na parte cambial do fuste, em decorrência de uma poda muito rente ao tronco e do emprego de ferramentas inadequadas. Esse dano provocará uma falha nas fibras da madeira, reduzindo seu valor econômico.



**Figura 2.** Poda de ramo lateral com prejuízo de nó morto (A) e cicatriz permanente no tecido cambial da árvore causando prejuízos na qualidade da madeira (B).

Posteriormente à realização da desrama, o solo fica recoberto por uma grande quantidade de resíduos formados por folhas, casca e galhos. Esse material residual é um excelente combustível para incêndios florestais, portanto, os cuidados para preveni-los devem ser redobrados, principalmente se o desbaste ocorrer na época de menor precipitação pluviométrica.

### 2.3. Desbastes

O desbaste é o processo de redução controlada e acelerada do número de árvores por hectare ou da quantidade da área fotossintética (DIAS, 2000; SCOLFORO; MAESTRI, 1998).

A redução artificial da densidade do povoamento permite que as árvores restantes acelerem a ocupação espacial e o crescimento em diâmetro. O desbaste também é um instrumento de manejo que permite aumentar o rendimento total em decorrência da colheita de parte das árvores que, naturalmente, iriam morrer por supressão imposta pela competição (DIAS, 2000; FIGUEIREDO et al., 2005b; SCOLFORO; MAESTRI, 1998).

As principais vantagens do desbaste são:

- Colheita de volumes comerciais que seriam perdidos.
- Aumento do incremento diamétrico do estoque remanescente.
- Controle da renda e investimentos durante a rotação.
- Melhoria da qualidade do produto final.
- Ciclagem de nutrientes no sistema florestal.
- Oportunidades para preparar as próximas colheitas, tais como: seleção de árvores, abertura de acessos para máquinas, etc.
- Redução de dano ou destruição por insetos, doenças, fogo ou vento.

A condução de um povoamento de alta densidade sem a realização dos desbastes consiste na forma mais inadequada de manejo de um povoamento de teca. As desvantagens são tantas que, dependendo do montante do investimento e da taxa de juros, o produtor florestal somente irá colher prejuízos.

As principais desvantagens são:

- Alta mortalidade de árvores que poderiam ser aproveitadas comercialmente nas colheitas intermediárias (desbastes).
- Produção final com árvores de pequenas dimensões.
- Menor rendimento de madeira para laminação e serrarias, diminuindo a rentabilidade do empreendimento.
- Aumento dos riscos de ocorrência de pragas e doenças.

- Aumento dos riscos de incêndios florestais, em decorrência da qualidade de material lenhoso das árvores mortas, entre outras.

A quantidade de intervenções de desbastes está em função da densidade inicial, do sítio florestal, do emprego/comercialização dos fustes desbastados e das dimensões pretendidas para as árvores remanescentes.

O planejamento adequado de um programa de desbaste envolve uma rotina de acompanhamento do povoamento por meio do inventário florestal contínuo, no qual se fazem mensurações das árvores em parcelas permanentes (SCOLFORO, 1998).

A experiência demonstra que o primeiro desbaste ocorre entre o terceiro e o sexto ano, quando o dossel da floresta está fechado. O primeiro desbaste é denominado de pré-comercial, pois a madeira advinda dessa operação apresenta pouco valor no mercado.

Mesmo considerando toda a experiência de um bom produtor florestal não é possível precisar o momento certo do desbaste. Somente o acompanhamento por meio do inventário florestal contínuo poderá dizer quando se deve realizar o primeiro desbaste, quantos ainda serão necessários e também o período de realizá-los.

O desbaste pré-comercial tem a finalidade de retirar as árvores inferiores fenotipicamente, e as árvores desbastadas são destinadas ao mercado de energia, construções rústicas, cercas, dentre outros usos (FIGUEIREDO et al., 2005a; SCOLFORO; MAESTRI, 1998). Por isso, o desbaste pré-comercial deve ser considerado como um investimento no povoamento remanescente, visto que muitas vezes o comércio das árvores do primeiro desbaste não cobre os custos da atividade.

Apesar do baixo valor de mercado do desbaste pré-comercial, produtores florestais do oeste de Rondônia conseguem comercializar

a madeira em tora com diâmetro superior a 14 cm, por valores superiores a 70 dólares americanos o metro cúbico (Figura 3).



Foto: Evandro Orfanó Figueredo

**Figura 3.** Tora de teca do primeiro desbaste sendo serrada na Indústria Frame Ltda., Rolim de Moura, Rondônia, 2006.

### 2.3.1. Intensidade dos desbastes

A intensidade dependerá da densidade inicial de plantio, do sítio florestal e da estratégia de manejo. Para Ahrens (2000), o proprietário de um povoamento florestal deve observar os altos custos associados a essa operação, sendo desejável reduzir o número de desbastes e aumentar a intensidade do corte de árvores em cada um deles.

Na prática, quando se adota a densidade inicial de plantio de 1.667 árvores.ha<sup>-1</sup>, no primeiro desbaste são retirados cerca de 50% dos indivíduos, ou seja, aproximadamente 833 árvores.ha<sup>-1</sup>.

Em decorrência do grande número de árvores a serem eliminadas no primeiro desbaste, geralmente se emprega o desbaste sistemático, que consiste em preservar uma linha de plantio do povoamento e retirar outra, de maneira que 50% das árvores sejam cortadas.

Quando se trata de pequenos povoamentos, vale o esforço de selecionar as melhores árvores e mantê-las, realizando-se posteriormente o desbaste sistemático.

Desbastes mais intensos podem ser planejados, no entanto, deve-se ter cuidado em relação aos danos na formação das copas das árvores remanescentes. Quando a intensidade do desbaste é forte, uma maior emissão de brotações laterais será observada e os custos com a realização de desramas extras deverão ser considerados.

### **2.3.2. Controle das rebrotas**

Dias após o desbaste, ocorrerá uma forte rebrota dos tocos das árvores cortadas. Isso indica que o simples corte das árvores suprimidas não garantirá a eliminação total da competição do povoamento, portanto, as rebrotas devem ser totalmente eliminadas com o emprego de um arboricida.

No Brasil não existem arboricidas registrados para teca.

Experimentos realizados pela Embrapa Acre apontam que os melhores resultados de controle da rebrota foram alcançados com herbicidas à base de 2,4 D ou picloram. Por outro lado, dosagens menores que 2% (princípio ativo) na concentração da solução podem não controlar eficientemente as rebrotas, o que possibilitará a formação de “calos” de crescimento os quais posteriormente darão origem a uma nova árvore (Figura 4).



Foto: Evandro Orfano Figueiredo

**Figura 4.** Formação de “calos” vegetativos no entorno do toco de teca, 60 dias após a aplicação de 2,4 D + picloram, na concentração de 2%, Colônia Belo Horizonte, Plácido de Castro, Acre, 2006.

O uso de arboricidas à base de glifosato, na concentração de 2% (princípio ativo), leva a uma rebrota dos tocos de teca superior a 80%, até 6 meses após o desbaste.

Outra prática importante para a região Norte do Brasil, que apresenta estação chuvosa intensa, é não realizar o desbaste nesse período, visto que o produtor encontrará as seguintes dificuldades operacionais:

- As árvores abatidas apresentarão forte rebrota.
- Haverá risco de deriva dos herbicidas aplicados sobre os tocos, provocando fitotoxicidade em árvores remanescentes vizinhas e contaminação de mananciais.
- O grande volume da copa das árvores dificulta o corte de indivíduos em povoamentos florestais mais adensados, podendo-se amenizar o problema no período seco em decorrência da decíduidade da espécie.
- Dificuldade no transporte do material abatido.

Para povoamento de alta densidade, com mais de 2 mil árvores/hectare, o risco de fitotoxicidade nas árvores remanescentes é alto, mesmo que a operação seja realizada no período seco, em

decorrência do forte entrelaçamento do sistema radicular de árvores vizinhas.

Em plantios florestais, quando se faz a opção pelo uso de arboricida, deve-se aplicá-lo no toco da árvore desbastada, no mesmo dia da operação de corte (Figura 5). Caso a aplicação seja retardada, comprometerá a eficácia do produto. Se as rebrotas não forem adequadamente eliminadas, ainda haverá competição por água e nutrientes, diminuindo assim o efeito benéfico do desbaste.

Foto: Evandro Orfanó Figueiredo



**Figura 5.** Operário rural aplicando arboricida nos tocos das árvores recém-desbastadas, Colônia Belo Horizonte, Plácido de Castro, Acre, 2006.

Durante a operação de pulverização dos tocos, devem-se seguir rigorosamente as normas de segurança para aplicação de produtos químicos, principalmente, quanto às questões ambientais e de segurança no trabalho (uso de equipamentos de proteção individual – EPIs). O EPI básico a ser utilizado é conjunto de calça, blusa e boné impermeáveis, luvas de nitrílica, avental frontal e costal impermeável, botas de nitrílica, óculos e viseira de acetato e máscara de carvão ativado.

### 3. Corte final

Conhecer o momento adequado para o corte final, assim como o momento dos desbastes, requer um acompanhamento sistemático do povoamento, por meio do inventário florestal contínuo e pelo emprego de modelos de produção.

Em média, a colheita é realizada a partir dos 25 anos de idade, período em que cada árvore remanescente terá volume aproximado de 1 metro cúbico.

Quando se emprega o critério da rotação técnica, em que é considerado o máximo incremento médio anual (IMA), a idade de rotação pode ser menor que 25 anos. Porém, os valores pagos por madeiras mais jovens e as dimensões ainda inadequadas (menor que 35 cm na ponta fina das toras) fazem com que não se explore o máximo da rentabilidade do povoamento florestal (FIGUEIREDO et al., 2005a). Dessa forma, para definir o momento do corte final, devem-se levar em consideração os aspectos econômicos.

Assim, o conceito de rotação econômica é o mais apropriado, visto que, ao definir a rotação pelo máximo rendimento econômico do povoamento, são ponderados o montante de recursos investidos, a taxa de juros, o momento do mercado, a produção e rendimento madeireiro do povoamento.

A perspectiva do corte em povoamentos mais jovens nem sempre será a melhor alternativa (FIGUEIREDO et al., 2005a). Por isso, é necessário contar com o auxílio de um engenheiro florestal para usufruir da melhor decisão de corte.

No caso da teca, os melhores resultados financeiros têm sido alcançados em rotações mais longas, em uma conjuntura econômica de taxa de juro real inferior a 10%. Galdino (2001) cita o exemplo da experiência de Côte d'Ivoire (África Ocidental), onde a exploração de teca foi estimulada para rotações extremamente curtas (10–15 anos) e,

atualmente, o material explorado somente encontra mercado entre os compradores asiáticos que ofertam preços irrisórios para a madeira.

#### **4. Semelhanças entre regimes de manejo de teca e outras espécies**

O mercado mundial de teca demanda uma madeira de excelente qualidade, livre de nós e de maior dimensão diamétrica, portanto, para atender a esse mercado exigente o regime de manejo é similar ao *clearwood*, conforme descrito nos tópicos anteriores.

Outras espécies florestais praticam o regime de manejo *pulpwood*, que prioriza a produção de madeira de menores dimensões para a indústria de celulose e papel, e o *utility* que preconiza desbastes periódicos e sua aplicação gera toras de diferentes bitolas (SCOLFORO; MAESTRI, 1998). Esses regimes apresentam semelhança com o manejo praticado para os povoamentos de teca, porém a distinção principal entre eles é que o manejo da teca possibilita a obtenção de um produto nobre, de maior valor agregado e de alto valor de mercado, por meio de um rígido programa de desrama e desbastes.

Na Tabela 1 constam as principais semelhanças e diferenças entre os regimes de manejo.

**Tabela 1.** Caracterização genérica dos regimes de manejos de povoamentos florestais plantados.

Operação	Regime			
	<i>Pulpwood</i>	<i>Utility</i>	<i>Clearwood</i>	<i>Clearwood para teca</i>
Plantio (árvores/ha)	1.667	1.275	1.275	1.111
Desbrota de mudas	não	não	não	sim
Desbaste pré-comercial	não	não	sim	sim
Podas	não	não	sim	sim
Número de podas	-	-	2	2 a 7
Controle de rebrotas	não	não	sim	sim
Desbaste comercial	não	sim	sim	sim
Nº de desbaste comercial	-	2	1	até 3
Corte final (anos)	7 a 15	20	20	>25

Fonte: Scolforo & Maestri (1998), Dias (2000), Figueiredo (2005), Figueiredo et al. (2005).

## 5. Emprego de modelagem da produção para a tomada de decisão no manejo de povoamentos florestais

Geralmente, o melhor resultado na tomada de decisão sobre o momento adequado para realizar o desbaste é obtido a partir do conhecimento e domínio da produção atual e futura que cada sítio florestal pode proporcionar ao longo do tempo. Dessa forma, a utilização de modelos de produção global, por classes diamétricas e por árvore individual, é um importante instrumento técnico na tomada de decisão sobre os desbastes e a rotação (SCOLFORO, 1998).

Quando se empregam modelos de produção, o principal critério para a definição dos desbastes é o do máximo incremento médio anual (IMA). O objetivo principal desse critério é definir o momento do desbaste ou rotação com base na máxima produção em volume, uma vez que, em qualquer outra idade, o desbaste propiciará uma menor produção volumétrica (FIGUEIREDO et al., 2005a).

Quando se instala o inventário florestal contínuo desde os primeiros anos do povoamento florestal é possível desenvolver modelos de produção que possibilitam gerar prognoses, obtendo o incremento médio anual em volume. Com base na prognose podem-se tomar boas decisões sobre os desbastes dos povoamentos em cada sítio florestal (SCOLFORO, 1998). Para realizar esse procedimento de análise, o pequeno ou médio produtor deverá procurar o serviço de extensão rural local.

## 6. Referências

AHRENS, S. Manejo e silvicultura de plantações de pinus na pequena propriedade rural. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Colombo: Embrapa Florestas, 2000, p. 219-239.

BALLARIN, A. W.; PALMA, H. A. L. Propriedades de resistência e rigidez da madeira juvenil e adulta de *Pinus taeda* L. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 371-380, maio/jun. 2003.

CÁCERES FLORESTAL. **Manual do reflorestamento da teca**. Cáceres: Cáceres Florestal, 2002, 32 p. (Folheto técnico).

DELGADO, L. G. M.; GOMES, J. E.; ARAUJO, H. B. (2008). Análise do sistema de produção de teca (*Tectona grandis* L.f.) no Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, São Paulo, v. 11, p. 1-6, fev. 2008.

DIAS, A. N. **Modelagem e avaliação econômica de plantações de eucalipto submetidas a desbastes**. 2000. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

FIGUEIREDO, E. O. **Teca (*Tectona grandis* L.f.):** produção de mudas tipo toco. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005. 22 p. (Embrapa Acre. Documentos, 101).

FIGUEIREDO, E. O.; OLIVEIRA, A. D.; SCOLFORO, J. R. S. Análise econômica de povoamentos não desbastados de *Tectona grandis* L.f., na microrregião do baixo Rio Acre. **Revista Cerne**, Lavras, v. 11, n. 4, p. 342-353, 2005a.

FIGUEIREDO, E. O.; OLIVEIRA, L. C. de; BARBOSA, L. K. F. **Teca (*Tectona grandis* L.f.):** principais perguntas do futuro empreendedor florestal. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005b. 87 p. (Embrapa Acre. Documentos, 97).

GALDINO, P. **Mercado de productos forestales:** posibilidades de exportación de melina y teca de Costa Rica. Genova: FAO, 2001. 50 p.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JR, F.T.; GENEVE, R. L. **Plant propagation:** principles and practices. São Paulo: Prentice-Hall, 2011. 915 p.

NAIR, C. T. S.; SOUVANNAVONG, O. Nuevos temas de investigación em la ordenación de la teca. **Unasyuva**, Roma, v. 51, n. 201, p. 45-54, 2000.

PANDEY, D.; BROWN, C. La teca: uma visão global. **Unasyuva**, Roma, v. 51, n. 201, p. 3-13, 2000.

SCOLFORO, J. R. S. **Modelagem do crescimento e da produção de florestas plantadas e nativas.** Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 463 p. (Textos Acadêmicos).

SCOLFORO, J. R. S.; MAESTRI, R. O manejo de florestas plantadas. In: \_\_\_\_\_. **Manejo florestal.** Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 443 p.

STURION, J. A.; BELLOTE, A. F. J. Implantação de povoamentos florestais com espécies de rápido crescimento. In: \_\_\_\_\_.

**Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais:** um guia para ações municipais e regionais. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. p. 209-218.

WEAVER, P. L. ***Tectona grandis* L.f. Teak.** New Orleans, LA: USDA Forest Service, Southern Forest Experiment Station, 1993. 18 p.

# Tópico V

---

## Coeficientes Técnicos para Povoamentos de Teca<sup>1</sup>

Evandro Orfanó Figueiredo

Claudenor Pinho de Sá

### 1. Introdução

A teca (*Tectona grandis* L.f.) encontra-se em expansão nas regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil. O principal produto dessa espécie é a madeira de alta qualidade, muito utilizada em móveis finos e na construção naval. O valor de mercado para a madeira de teca madura, livre de nós e com diâmetro adequado para serraria chega a superar os valores comercializados com a espécie mogno (*Swietenia macrophylla* King) (FIGUEIREDO; SÁ, 2005).

Na produção nacional de madeira em tora (146.804.476 m<sup>3</sup>), apenas 10,2% vêm do extrativismo vegetal e 89,8% são oriundos das florestas plantadas (PORTAL BRASIL, 2015). Essa realidade revela a importância dos plantios florestais em todo o Brasil.

A expectativa é de que investimentos em povoamentos de teca no Brasil constituam uma opção economicamente viável para as regiões que atendam às exigências edafoclimáticas da espécie (FIGUEIREDO; SÁ, 2005).

Na década de 1990, já havia relatos da demanda crescente por madeira de teca de boa qualidade (VEIT, 1996). Custode (2003)

---

<sup>1</sup>Atualização técnica da publicação: FIGUEIREDO, E. O.; SÁ, C. P. **Estimativa de custos e coeficientes técnicos para instalação e manejo de povoamentos de teca (*Tectona grandis* L.f.)**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005. 16 p. (Embrapa Acre. Circular Técnica, 48).

menciona que a expectativa é que ocorra uma elevação do preço da madeira de teca em 6% ao ano para os próximos 30 anos. Atualmente, os classificados *on-line* do mercado de madeira registram negócios com valores superiores a R\$ 350,00/m<sup>3</sup> em tora para árvores de povoamentos de idade acima de 18 anos (MFRURAL, 2015).

Apesar da potencialidade de mercado para a teca, no Brasil ainda são escassos os trabalhos que descrevem os custos e os coeficientes técnicos dessa espécie considerando as várias formas de manejo (FIGUEIREDO; SÁ, 2005). Neste tópico, são apresentadas informações que podem contribuir para o planejamento e administração dos atuais e futuros plantios de teca.

A composição das informações deste estudo foi das seguintes fontes: três empreendedores florestais envolvidos com os plantios de teca instalados no Estado do Acre e Rondônia; dois prestadores de serviços de máquinas agrícolas; cinco estabelecimentos comerciais envolvidos com as atividades agropecuárias da região; e estudos sobre o desenvolvimento de modelos de produção por classe diamétrica, em que foram considerados aspectos de volumetria, classificação de sítios florestais, funções de afilamento, seleção de funções de densidade de probabilidade e modelos de atributos de povoamentos para projeção da produção em distintas densidades e sítios, conforme trabalho realizado por Figueiredo (2005a; 2005b), Figueiredo et al. (2005a; 2005b; 2006) e Figueiredo e Sá (2005).

## **2. Estrutura de custos e coeficientes técnicos**

Os custos de aquisição de mudas, preparo do solo, plantio, controle de plantas invasoras e demais despesas até a colheita foram calculados em valores para 1 hectare.

Para a estrutura de custos foram consideradas três densidades populacionais iniciais de plantios, sendo:

- a) 625 árvores.ha<sup>-1</sup> (espaçamento de 4 m x 4 m).
- b) 1.111 árvores.ha<sup>-1</sup> (espaçamento de 3 m x 3 m).
- c) 1.667 árvores.ha<sup>-1</sup> (espaçamento de 3 m x 2 m).

Esses são os espaçamentos mais tradicionalmente empregados em plantios puros de teca, sendo as densidades de 625 e 1.111 árvores.ha<sup>-1</sup> as mais usadas nos plantios atuais.

Para a composição dos custos de mão de obra foi considerada, em cada operação florestal (implantação, tratamentos silviculturais e colheita), a demanda de trabalhadores para sua realização, incluídos todos os direitos e encargos trabalhistas, tais como: 13<sup>o</sup> salário, abono de férias, horas extras, ausência remunerada, fundo de garantia por tempo de serviço (FGTS), previdência social, além de outros custos incidentes sobre a folha de pagamento em empresas florestais formais que contemplem as atividades de exploração florestal, beneficiamento e comercialização madeireira (Tabela 1).

Nas operações que envolvem máquinas agrícolas e veículos foi considerada a locação dos equipamentos para realizar determinada atividade.

### **3. Custo de implantação**

No custo das mudas de teca, considerou-se adquiri-las de empresas especializadas na produção de mudas para reflorestamento existentes na região. O valor cotado baseou-se no sistema denominado de muda tipo toco. A experiência local tem demonstrado que os plantios realizados entre os meses de dezembro a fevereiro obtêm taxas de mortalidade inferior a 2% das mudas, portanto, a prática do replantio somente é realizada em situações excepcionais (FIGUEIREDO; SÁ, 2005).

Uma alternativa para o empreendedor florestal é a produção das mudas na propriedade rural. Nesse caso, deverá ser projetada uma redução do custo de 30%, quando se compara com os preços praticados pelos viveiros comerciais.

Para a produção das mudas tipo toco, deve ser previsto um treinamento na mão de obra visando às seguintes etapas: preparo da semente/fruto, preparo de canteiro, irrigação, fertilização, arranquio e preparo das mudas para plantio em campo.

No preparo do solo foram consideradas as operações necessárias para a implantação do povoamento de teca em uma área de pastagens destocada com idade mínima de 10 anos. Os custos considerados foram para a realização da gradagem, em uma única operação. Para a implantação do povoamento foram considerados a marcação das linhas nos referidos espaçamentos, o transporte das mudas, a distribuição da cobertura morta, além do plantio das mudas.

A fertilização de base realizada na cova ou sulco deve ser planejada de acordo com a análise de solo, no entanto, deve contemplar no mínimo 15 kg de nitrogênio/ha, 75 kg de fósforo ( $P_2O_5$ )/ha, 15 kg de potássio/ha, 0,75 kg de zinco/ha e 0,75 kg de cobre/ha (WEAVER, 1993). A quantidade de adubo vai depender do produto comercial selecionado (superfosfato triplo, superfosfato simples, cloreto de potássio, etc.). O detalhamento dos custos de implantação dos povoamentos de teca encontra-se na Tabela 2.

#### **4. Custo de manejo**

Para fertilização de manutenção (cobertura), o programa de adubação deve contemplar principalmente nitrogênio, potássio e intercalar os micronutrientes boro, zinco e cobre (FIGUEIREDO et al., 2005).

As quantidades de fertilizantes devem ser programadas de acordo com os resultados da análise de solo. Entretanto, a fertilização de cobertura deve contemplar no mínimo as seguintes quantidades:

25 kg de nitrogênio/ha, 25 kg de potássio/ha e 0,75 kg de boro/ha (FIGUEIREDO; SÁ, 2015). O boro é fundamental para retardar o surgimento das primeiras florações.

A operação de desrama foi considerada a partir do segundo ano, até as árvores atingirem altura comercial de 8 metros. Essa operação pode se estender até o nono ano após a instalação do povoamento, visto que alterações climáticas, ocorrência de pragas e desbastes podem favorecer o aparecimento de novas brotações, exigindo assim a realização de uma operação extra de desrama.

A operação de desrama é realizada até a proporção de 2/3 da copa (sem prejuízos para o desempenho da árvore) em anos intercalados. Posteriormente, desramas extras poderão ser necessárias, visto que a abertura do dossel pela mortalidade ou desbaste e as condições climáticas podem favorecer o aparecimento de novas brotações. A necessidade de desramas extras justifica-se pela persistência da brotação em regiões com intensa precipitação (FIGUEIREDO et al., 2015b).

A operação de desbaste permite que as árvores suprimidas, danificadas e parasitadas sejam descartadas. Com isso é possível concentrar a produção de madeira do povoamento em um número limitado de árvores selecionadas.

A quantidade de desbastes está em função da densidade inicial, do sítio florestal, do emprego/comercialização dos fustes desbastados, das dimensões pretendidas das árvores remanescentes e de aspectos econômicos (taxa de juros, oscilação do preço da madeira, etc.).

O planejamento adequado de um programa de desbaste envolve uma rotina de acompanhamento do povoamento por meio do inventário florestal contínuo (parcelas permanentes), no qual se fazem mensurações das árvores dominantes, espessura de casca, cubagem rigorosa, diâmetros à altura do peito (DAP) e altura total das árvores das parcelas (FIGUEIREDO et al., 2015b).

A análise adequada desses dados somente pode ser realizada por um profissional habilitado. Geralmente, são adotados pelo menos quatro desbastes entre o plantio e o corte final, no entanto, a quantidade adequada e o momento de realizá-los dependerão das prognoses feitas pelos modelos de produção dos povoamentos (FIGUEIREDO; SÁ, 2005).

Para este estudo foram utilizados os resultados de rendimento madeireiro obtidos por Figueiredo (2005), por meio do emprego de modelos de produção por classe diamétrica, em que foi projetada a produção entre o quinto e trigésimo ano de povoamentos de teca em distintas idades e sítios, localizados no Baixo Rio Acre, no Estado do Acre. Com isso, foi possível simular distintos cenários de manejo para os povoamentos de teca, conforme as estimativas de custos e coeficientes técnicos apresentados na Tabela 3.

## **5. Custo de colheita e transporte**

Para as colheitas intermediária e final, foram considerados os custos de acordo com a estimativa de rendimento dos povoamentos florestais na microrregião do Baixo Rio Acre (FIGUEIREDO, 2005), em que se contemplaram as operações com marcação, abate, desgalhamento, traçamento, extração e carregamento.

Nos índices técnicos e valores das operações realizadas com a colheita foram considerados outros sistemas florestais descritos por Acerbi Júnior (1998), respeitando as características da espécie florestal e as peculiaridades regionais (Tabela 4).

Nos custos de transporte consideraram-se os preços praticados por caminhões toeiros da região para uma distância média percorrida de 50 km até a indústria. O descarregamento no pátio de estocagem não foi considerado, uma vez que geralmente essa atividade é assumida pelo comprador (Tabela 4).

## **6. Custos anuais**

Os custos das atividades administrativas e de acompanhamento, bem como o imposto territorial rural (ITR) e contribuição sindical, foram estimados como 10% do valor da manutenção anual, considerando nesse caso todas as atividades pertinentes ao manejo de um hectare de teca, exceto as atividades de colheitas intermediária e final (FIGUEIREDO; SÁ, 2005).

Os custos referentes à proteção florestal, em que são considerados aceiros e ações de combate a incêndios, foram calculados com base nas atividades de rotina realizadas em três propriedades rurais no entorno de Rio Branco.

Como custo de depreciação do patrimônio imobilizado na iniciativa florestal foi considerado o montante médio para os povoamentos de teca analisados, tendo sido incluídas, na base de cálculo, benfeitorias como a casa da administração na propriedade rural, estradas internas, garagem de máquinas agrícolas, cercas e outras de menor valor. Também foram incluídos no cálculo de depreciação itens como ferramentas, equipamentos de segurança, máquinas, implementos e utensílios em geral utilizados no imóvel rural. A taxa de depreciação empregada foi a mesma estabelecida nas Instruções Normativas (IN) n° 162 (de 31 de dezembro de 1998) e n° 130 (1999) da Secretaria da Receita Federal (SRF) (Tabela 5). O custo de conservação do patrimônio envolvido na atividade florestal também consta na Tabela 5.

Na Tabela 6 observam-se as estimativas de custos consolidadas para as três densidades de plantio. Além de todos os já descritos, ainda devem ser considerados como custos anuais os custos de oportunidade de 12% a.a. sobre montante investido e o custo da terra de 4% a.a. sobre o valor de mercado do patrimônio terra.

## 7. Considerações gerais

Além do significativo montante de recursos financeiros necessários à implantação de um plantio de teca, o empreendedor florestal deve atentar para o volume de recursos necessários ao manejo da espécie, pois essa reserva financeira é desembolsada ao longo dos anos, e empreendedores que não a fazem acabam negligenciando as boas práticas de manejo (FIGUEIREDO; SÁ, 2005).

Sem as práticas adequadas de controle de pragas e plantas invasoras, desramas, desbastes e fertilizações, o povoamento florestal não alcançará um bom rendimento madeireiro e nem produzirá madeira de boa qualidade e nas dimensões demandadas pelo mercado, portanto, não conseguirá os melhores preços, frustrando as expectativas de um bom investimento (FIGUEIREDO; SÁ, 2005).

## 8. Referências

ACERBI JÚNIOR, F.W. **Definição de regimes de desbastes e poda economicamente ótimos para *Pinus taeda***. 1998. 177 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

CUSTODE, J. **Mercados de madeira**. 2003. 2 p. Disponível em: <<http://www.bosquetropicales.com/html/Espanol/mercados.html>>. Acesso em: 10 maio 2004.

FIGUEIREDO, E. O. **Avaliação de povoamentos de teca (*Tectona grandis* L.f.) na microrregião do Baixo Rio Acre**. 2005a. 301 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

FIGUEIREDO, E. O. **Teca (*Tectona grandis* L.f.): produção de mudas tipo toco**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005b. 22 p. (Embrapa Acre. Documentos, 101).

FIGUEIREDO, E. O.; OLIVEIRA, A. D.; SCOLFORO, J. R. S. Análise econômica de povoamentos não desbastados de *Tectona grandis* L.f., na microrregião do baixo Rio Acre. **Revista Cerne**, Lavras, v. 11, n. 4, p. 342-353, 2005a.

FIGUEIREDO, E. O.; OLIVEIRA, L. C. de; BARBOSA, L. K. F. **Teca (*Tectona grandis* L.f.): principais perguntas do futuro empreendedor florestal**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005b. 87 p. (Embrapa Acre. Documentos, 97).

FIGUEIREDO, E. O.; SÁ, C. P. **Estimativa de custos e coeficientes técnicos para instalação e manejo de povoamentos de teca (*Tectona grandis* L.f.)**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005. 16 p. (Embrapa Acre. Circular Técnica, 48).

FIGUEIREDO, E. O.; SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D. Seleção de modelos polinomiais para representar o perfil e volume do fuste de *Tectona grandis* L.f. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 36, n. 4, p. 465-482, 2006.

HISTÓRICO do dólar. **Estadão**, 2005. 1 p. Disponível em: <[http://www.estadao.com.br/ext/economia/financas/historico/dolar\\_2005.htm](http://www.estadao.com.br/ext/economia/financas/historico/dolar_2005.htm)>. Acesso em: 25 abr. 2005.

HISTÓRICO do euro. **Estadão**, 2005. 1 p. Disponível em: <[http://www.estadao.com.br/ext/economia/financas/historico/dolar\\_2005.htm](http://www.estadao.com.br/ext/economia/financas/historico/dolar_2005.htm)>. Acesso em: 25 abr. 2005.

LEITE, N. B. **A silvicultura brasileira como vetor de desenvolvimento social, ambiental e econômico**. Disponível em: <<http://www.sbs.org.br>>. Acesso em: 17 maio 2003.

MFRURAL. **Anúncios de madeira de teca**. Disponível em: <<http://www.mfrural.com.br/busca.aspx?palavras=madeira+teca>>. Acesso em: 8 set. 2015.

PAIM, A. **A potencialidade inexplorada do setor florestal brasileiro.** Disponível em: <<http://www.sbs.org.br>>. Acesso em: 17 maio 2003.

PORTAL BRASIL. **Aumenta participação de áreas plantadas na produção florestal segundo IBGE.** Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2013/12/aumenta-participacao-de-areas-plantadas-na-producao-florestal-segundo-ibge>>. Acesso em: 15 mar. 2015.

TUOTO, M. **Apagão florestal e suas implicações.** Disponível em: <<http://www.sbs.org.br>>. Acesso em: 05 jul. 2003.

VEIT, L. F. Plante seu fundo de aposentadoria. **Revista Silvicultura**, São Paulo, v. 17, n. 68, p. 20-22, 1996.

WEAVER, P. L. **Tectona grandis L.f. Teak.** New Orleans, LA: USDA Forest Service, Southern Forest Experiment Station, 1993. 18 p.

**Tabela 1.** Composição dos custos de mão de obra para implantação e manejo de povoamentos de teca, Rio Branco, AC, março de 2015 (valores em R\$ 1,00).

Especificação	Legislação	%	Operário rural I	Operário rural II
Salário mensal			R\$ 788,00	R\$ 1.182,00
13º salário	Lei 4.090/62 e Lei 4.749/65	8,33	R\$ 65,67	R\$ 98,50
Férias e abono constitucional	Art. 129 da Consolidação das Leis do Trabalho; Lei 9.525 de 3/12/97; art. 7º da Constituição Federal de 1988; arts. 130, 146 e 147 da Consolidação das Leis do Trabalho	19,17	R\$ 151,03	R\$ 226,55
PIS	Art. 239 da Constituição Federal de 1988; Lei Complementar 7 de 7/9/70; Lei Complementar 8 de 3/12/70; Lei Complementar 26/75; Lei 7.859/89; Lei Complementar 26/75; e Orientação Normativa 103 – D.O.U. de 6/5/91	1	R\$ 788	R\$ 11,82
Ausência remunerada (valor médio)	Art. 473 da Consolidação das Leis do Trabalho	5	R\$ 39,40	R\$ 59,10
Salário-família (não considerado)	Lei 4.266 de 3/10/63; Lei 8.213/91; Decreto 3.048/99; e Instrução Normativa INSS 57/01	0	0	0
Vale-transporte (custo da empresa)	Lei 7.418/85; Lei 7.619/87; Decreto 95.247; Decreto 2.880; e Medida Provisória 2.077-30 de 22/3/01	1,5	R\$ 11,82	R\$ 17,73
FGTS	Lei 5.170/66; Lei 7.839/89; Lei 8.036/90; Lei 8.678/93; Lei 8.922/94; Lei 9.491/97; Lei Complementar 110/01; e Decreto 99.684/90	8	R\$ 63,04	R\$ 94,56

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Especificação	Legislação	%	Operário rural I	Operário rural II
FGTS sobre 13° salário	Lei 5.170/66; Lei 7.839/89; Lei 8.036/90; Lei 8.678/93; Lei 8.922/94; Lei 9.491/97; Lei Complementar 110/01; e Decreto 99.684/90	0,67	R\$ 5,25	R\$ 7,88
INSS	Artigos 194 a 202 da Constituição Federal de 1988	11	R\$ 86,68	R\$ 130,02
Aviso prévio	Art. 487 da Lei 1.530 de 26/12/51	8,33	R\$ 65,67	R\$ 98,50
Indenização 50% FGTS (rescisão)	Art. 7° da Constituição Federal de 1988; arts. 487 a 491 da Consolidação das Leis do Trabalho	4,28	R\$ 33,73	R\$ 50,59
Incrá	Lei 2.613/55 e Decreto-Lei 1.146/70	0,2	R\$ 1,58	R\$ 2,36
Senar	Lei 8.315/91 art. 62	2,5	R\$ 19,70	R\$ 29,55
Seguro de vida em grupo		0,9	R\$ 7,09	R\$ 10,64
Custo da mão de obra/mês		70,88	R\$ 1.346,53	R\$ 2.019,80
Custo da mão de obra/dia			R\$ 67,33	R\$ 100,99
Custo da mão de obra/hora			R\$ 8,42	R\$ 12,62

Obs.: cotação média do dólar comercial oficial para o mês de março de 2015: R\$ 3,14 (<http://financeone.com.br/moedas/cotacoes-do-dolar>); cotação média do euro comercial oficial para o mês de março de 2015: R\$ 3,39 (<http://financeone.com.br/moedas/cotacoes-do-euro>).

Operário rural I: trabalhador braçal com menor nível de instrução; e operário rural II: trabalhador braçal qualificado para a atividade florestal.

**Tabela 2.** Coeficientes técnicos e custos para implantação de 1 hectare de teca (*Tectona grandis* L.f.), Rio Branco, AC, março de 2015 (valores em R\$ 1,00).

Especificação	Detalhamento	Ano de ocorrência	un.	Quant.	Valor unitário	A Densidade 625 árv/ ha	B Densidade 1.111 árv/ ha	C Densidade 1.667 árv/ ha
<b>Gradagem</b>								
Locação de trator e implementos	O locador é responsável pela manutenção do trator como: troca de pneus, reparos mecânicos, óleo lubrificante, filtros, etc., exceto o óleo diesel que fica sob a responsabilidade do proprietário do empreendimento	0	h/trator	4	75,00	300,00	300,00	300,00
Alimentação	Na contratação de locação de máquinas na região, usualmente, a alimentação do tratorista e do ajudante é custeada pelo locatário	0	un.	2	10,00	20,00	20,00	20,00

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Especificação	Detalhamento	Ano de ocorrência	un.	Quant.	Valor unitário	A	B	C
						Densidade 625 árv/ ha	Densidade 1.111 árv/ ha	Densidade 1.667 árv/ ha
Óleo diesel para trator de pneus	O trator de pneus em média chega a consumir 60 litros/dia no serviço de gradagem (com 8 horas de trabalho). Para preparar cada hectare são empregadas, em média, 4 horas de trator	0	litro	30	3,40	102,00	102,00	102,00
<b>Mudas</b>								
Aquisição de mudas	As mudas são adquiridas de empresas especializadas na produção de mudas florestais. O quilo de semente/fruto de teca custa R\$ 40,00 (fornecido em sacas de 25 kg). Em média, 1 kg de semente/fruto produz 400 mudas viáveis	0	un.	A-625 B-1.111 C-1.667	1,75	937,50	1.944,25	2.500,50

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Especificação	Detalhamento	Ano de ocorrência	un.	Quant.	Valor unitário	A Densidade 625 árv/ ha	B Densidade 1.111 árv/ ha	C Densidade 1.667 árv/ ha
<b>Fertilizantes</b>								
Superfosfato triplo	O adubo superfosfato triplo é adquirido em Rio Branco por R\$ 1.600 a tonelada (valor médio de 38% de $P_2O_5$ )	0	kg	A-73,7 B-131 C-197	2,25	165,81	294,75	443,25
Cloreto de potássio	O cloreto de potássio (KCl) é adquirido em Rio Branco por R\$ 1.600 a tonelada (valor médio de 60% $K_2O$ )	0	kg	A-9,56 B-17 C-25	1,85	17,69	31,45	46,25
Ureia	A ureia (fonte de nitrogênio) é adquirida em Rio Branco por R\$ 1.600 a tonelada (valor médio de 50% N)	0	kg	A-11,3 B-20 C-30	1,83	20,59	36,60	54,90
Micronutrientes	Sulfato de cobre	0	kg	A-0,28 B-0,50 C-0,75	15,00	4,22	7,50	11,25
	Sulfato de zinco	0	kg	A-0,28 B-0,50 C-0,75	15,00	4,22	7,50	11,25

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Especificação	Detalhamento	Ano de ocorrência	un.	Quant.	Valor unitário	A Densidade 625 árv/ ha	B Densidade 1.111 árv/ ha	C Densidade 1.667 árv/ ha
<b>Plantio</b>								
Transporte da cobertura morta	A cobertura morta é disponibilizada nas indústrias de laminação de madeira existentes na região	0	un.	A-11.875 B-3.333 C-5.001	0,03	56,25	99,99	150,03
Transporte de mudas (do viveiro para o imóvel rural)	Adotou-se uma distância média percorrida de 40 km, com caminho de carroceria de 2,2 m x 7 m, transportando cerca de 12 mil mudas/toco de maneira segura (no valor de R\$ 2,00/km)	0	muda transp.	A-625 B-1.111 C-1.667	0,06	37,50	66,66	100,02
Mão de obra e encargos	O rendimento médio para plantio, considerando transporte interno das mudas, alinhamento, coveamento/ sulcamento e plantio, é de 83 mudas/dia/ homem (oper. rural I)	0	homem/dia	A-753 B-13,4 C-20,1	67,33	507,00	901,25	1.352,28

Obs.: cotação média do dólar comercial oficial para o mês de março de 2015: R\$ 3,14 (<http://financeone.com.br/moedas/cotacoes-do-dolar>); cotação média do euro comercial oficial para o mês de março de 2015: R\$ 3,39 (<http://financeone.com.br/moedas/cotacoes-do-euro>).

**Tabela 3.** Coeficientes técnicos e custos de manejo de 1 hectare de teca (*Tectona grandis* L.f.), Rio Branco, AC, março de 2015, (valores em R\$ 1,00).

Especificação	Detalhamento	Ano de ocorrência	un.	Quant.	Valor unitário	A Densidade 625 árv/ ha	B Densidade 1.111 árv/ ha	C Densidade 1.667 árv/ ha
<b>Controle de pragas</b>								
Controle de formiga	Valor correspondente à isca fornecida e ao custo de 1 hora de mão de obra do operário rural   para distribuição das iscas (pacote de 500 g de formicida granulado)	1 a 3	pct	1	18	18	18	18
<b>Coroamento</b>								
<b>1 e 2</b>								
Gasolina	<b>Operação realizada com roçadeira costal motorizada</b> Consumo/dia de 2,5 L		litro	A-3,94 B-7,00 C-10,50	3,90	15,36	27,30	40,95
Óleo dois tempos	Consumo de 1 frasco a cada 10 litros de gasolina		frasco	A-0,39 B-0,70 C-1,05	9	3,54	6,30	9,45
Graxa	Consumo médio de 63 ml por hectare ou 300 ml de graxa/mês/roçadeira		galão	0,00315	300,00	0,95	0,95	0,95

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Especificação	Detalhamento	Ano de ocorrência	un.	Quant.	Valor unitário	A Densidade 625 árv/ ha	B Densidade 1.111 árv/ ha	C Densidade 1.667 árv/ ha
Lâmina	Consumo médio de 1 lâmina a cada 2.400 plantas		un.	A-0,25 B-0,46 C-0,69	25,00	6,47	11,50	17,25
Manutenção da roçadeira	1 roçadeira opera 1.440 horas/ano com manutenção média de R\$ 162,60/ano ou R\$ 0,11/hora		h	A-12,4 B-22 C-33	0,25	3,09	5,50	8,25
Mão de obra e encargos	Empregando uma roçadeira Stihl 160 na atividade de corcamento, 1 homem apresenta um desempenho médio de 400 árvores/dia (operário rural I)		hora/ homem	A-12,4 B-22 C-33	8,42	104,21	185,24	277,86
<b>Fertilização</b>	<b>Programa mínimo de fertilização conforme demanda nutricional descrita por Weaver (1993)</b>	<b>4 e 11</b>						
Cloreto de potássio	O cloreto de potássio (KCl) é adquirido em Rio Branco por R\$ 1.600 a tonelada (valor médio de 60% K <sub>2</sub> O)		kg	A-9,56 B-17 C-25	1,85	17,69	31,45	46,25

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Especificação	Detalhamento	Ano de ocorrência	un.	Quant.	Valor unitário	A Densidade 625 árv/ ha	B Densidade 1.111 árv/ ha	C Densidade 1.667 árv/ ha
Ureia	A ureia (fonte de nitrogênio) é adquirida em Rio Branco por R\$ 1.600 a tonelada (valor médio de 50% N)		kg	A-11,3 B-20 C-30	1,83	20,59	36,60	54,90
Micronutrientes	Boro		kg	A-0,28 B-0,50 C-0,75	15	4,22	7,50	11,25
Distribuição mecanizada	São gastas em média 2,2 horas/ha para transportar os fertilizantes, abastecer os implementos e distribuir os fertilizantes no plantio		h/trator	2,2	75	165	165	165
Óleo diesel	6 litros/hora para as operações de adubação		litro	13,2	3,4	44,88	44,88	44,88
Graxa	20 litros de graxa possibilitam a manutenção de 1 trator e seus implementos durante 1 mês ou 24 dias de operação		galão	0,0115	300	3,45	3,45	3,45

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Especificação	Detalhamento	Ano de ocorrência	un.	Quant.	Valor unitário	A Densidade 625 árv/ ha	B Densidade 1.111 árv/ ha	C Densidade 1.667 árv/ ha
<b>Roçagem entrelinhas</b>	<b>A roçagem ocorre entre os anos 1 e 3 para todos os espaçamentos e, eventualmente, entre os anos 4 e 5 para os espaçamentos mais amplos</b>	<b>1 a 3</b>						
Roçagem mecanizada	São gastas em média 2,2 horas/ha para roçagem mecanizada		h/trator	2,2	75	165	165	165
Óleo diesel	Consumo de 6 litros/hora		litro	13,2	3,4	44,88	44,88	44,88
Graxa	20 litros de graxa possibilitam a manutenção de 1 trator e seus implementos durante 1 mês ou 24 dias de operação		galão	0,0115	300	3,45	3,45	3,45
<b>Desrama</b>		<b>2 a 9</b>						
Mão de obra e encargos	A desrama é realizada em 2/3 do povoamento, com rendimento de 350 árvores a cada 8 horas de trabalho (operário rural II). Essa operação ocorre em anos intercalados		homem/dia	A-1,19 B-2,11 C-3,17	67,33	79,92	142,07	213,44

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Especificação	Detalhamento	Ano de ocorrência	un.	Quant.	Valor unitário	A Densidade 625 árv/ ha	B Densidade 1.111 árv/ ha	C Densidade 1.667 árv/ ha
<b>Desbaste</b>	<b>O desbaste é feito sobre o estande de árvores existentes no povoamento e seu custo é calculado sobre o volume desbastado</b>	<b>3 a 21</b>		<b>m<sup>3</sup>/ha</b>				
Desbaste I	O volume a ser desbastado depende da densidade inicial, do sítio florestal e das estratégias de manejo e comercialização. O volume descrito na quinta coluna desta tabela é baseado em valores médios para os principais sítios florestais da microrregião do Baixo Rio Acre	3 a 5	(R\$/m <sup>3</sup> )	A-0 B-14 C-19	40	0,00	560,00	760,00
Desbaste II		10 a 12	(R\$/m <sup>3</sup> )	A-20 B-18 C-24	40	800,00	720,00	960,00
Desbaste III		15 a 17	(R\$/m <sup>3</sup> )	A-0 B-32 C-42	40	0,00	1.280,00	1.680,00

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Especificação	Detalhamento	Ano de ocorrência	un.	Quant.	Valor unitário	A Densidade 625 árv/ ha	B Densidade 1.111 árv/ ha	C Densidade 1.667 árv/ ha
Desbaste IV		20 a 21	(R\$/m <sup>3</sup> )	A-50 B-38 C-49	40	2.000,00	1.520,00	1.960,00
<b>Proteção florestal/aceiros</b>								
Proteção florestal/aceiros		anual	R\$/ha		80	80	80	80
<b>Administração</b>								
Administração		anual	verba			60,5	60,5	60,5

Obs.: cotação média do dólar comercial oficial para o mês de março de 2015: R\$ 3,14 (<http://financeone.com.br/moedas/cotacoes-do-dolar>); cotação média do euro comercial oficial para o mês de março de 2015: R\$ 3,39 (<http://financeone.com.br/moedas/cotacoes-do-euro>).

**Tabela 4.** Coeficientes técnicos e custos de colheita e transporte da produção de 1 hectare de teca (*Tectona grandis* L.f.), Rio Branco, AC, março de 2015 (valores em R\$ 1,00).

Especificação	Detalhamento	Ano de ocorrência	un.	Quant.	Valor unitário	A Densidade 625 árv/ ha	B Densidade 1.111 árv/ ha	C Densidade 1.667 árv/ ha
<b>Colheita final</b>	O ano exato do corte final está em função da densidade inicial, do sítio florestal, do emprego/comercialização dos fustes, das dimensões pretendidas das árvores destinadas para o corte final e dos aspectos econômicos (taxa de juros, oscilação de preços da madeira, etc.). Para fins de estimativa foi considerado o corte final aos 25 anos de idade		m <sup>3</sup> /ha					
Colheita final	Os valores estimados no corte final não significam rendimento final, pois parte dessa madeira será para laminação, serralha e para fins menos nobres (vigas para construções, estacas, etc.). O percentual exato de cada uso final depende da adequada aplicação dos tratamentos silviculturais, do material genético, das fertilizações, entre outros aspectos silviculturais	25	(R\$/m <sup>3</sup> )	A-150 B-156 C-198	40	6.000,00	6.240,00	7.920,00

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Especificação	Detalhamento	Ano de ocorrência	un.	Quant.	Valor unitário	A Densidade 625 árv/ ha	B Densidade 1.111 árv/ ha	C Densidade 1.667 árv/ ha
<b>Transporte da produção</b>	14 m <sup>3</sup> de toras por caminho. O percurso médio considerado foi de 40 km, com um custo de R\$ 4,00/km							
Transporte das toras do desbaste I		3 a 5	m <sup>3</sup> transp.	A-0 B-14 C-19	35	0,00	490,00	665,00
Transporte das toras do desbaste II		10 a 12	m <sup>3</sup> transp.	A-20 B-18 C-24	35	700,00	630,00	840,00
Transporte das toras do desbaste III		15 a 17	m <sup>3</sup> transp.	A-0 B-32 C-42	35	0,00	1.120,00	1.470,00
Transporte das toras do desbaste IV		20 a 21	m <sup>3</sup> transp.	A-50 B-38 C-49	35	1.750,00	1.330,00	1.715,00
Transporte das toras do corte final				A-150 B-156 C-198	35	5.250,00	5.460,00	6.930,00

Obs.: cotação média do dólar comercial oficial para o mês de março de 2015: R\$ 3,14 (<http://financeone.com.br/moedas/cotacoes-do-dolar>); cotação média do euro comercial oficial para o mês de março de 2015: R\$ 3,39 (<http://financeone.com.br/moedas/cotacoes-do-euro>).

**Tabela 5.** Estimativa de depreciação patrimonial, conforme taxa de depreciação estabelecida nas Instruções Normativas n° 162 (de 31 de dezembro de 1998) e n° 130 (1999) da Secretaria da Receita Federal (valores em R\$ 1,00).

Especificação	un.	Quant.	Valor unitário	Total	Taxa máxima de depreciação (%)	Vida útil	Tempo de uso	Valor atual calculado	Depreciação periódica do ano
<b>Benefeitorias</b>									
Ramal	km	5	2.400,00	12.000,00	4	25	1	11.520,00	480,00
Casa/administração	m <sup>2</sup>	54	680,00	36.720,00	4	25	1	35.251,20	1.468,80
Oficina mecânica	m <sup>2</sup>	30	350,00	10.500,00	4	25	1	10.080,00	420,00
Garagem	m <sup>2</sup>	30	330,00	9.900,00	4	25	1	9.504,00	396,00
Cercas	km	1,5	3.500,00	5.250,00	10	10	1	4.725,00	525,00
<b>Ferramentas</b>									
Limas	un.	9	8,00	72,00	20	5	1	57,60	14,40
Pá reta	un.	2	45,00	90,00	20	5	1	72,00	18,00
Enxadas	un.	6	25,00	150,00	20	5	1	120,00	30,00
Podão	un.	6	450,00	2.700,00	20	5	1	2.160,00	540,00
Enxadaço	un.	2	25,00	50,00	20	5	1	40,00	10,00
Marretas	un.	2	50,00	100,00	20	5	1	80,00	20,00
Facão	un.	6	25,00	150,00	20	5	1	120,00	30,00
<b>Máquinas e implementos</b>									
Graxeiro	un.	1	350,00	350,00	10	10	1	315,00	35,00
Motosserra Stihl 0.51	un.	2	2.900,00	5.800,00	10	10	1	5.220,00	580,00

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Especificação	un.	Quant.	Valor unitário	Total	Taxa máxima de depreciação (%)	Vida útil	Tempo de uso	Valor atual calculado	Depreciação periódica do ano
Roçadeira Stihl 161	un.	2	2.400,00	4.800,00	10	10	1	4.320,00	480,00
<b>Equipamentos de segurança</b>									
Capacete	un.	6	45,00	270,00	25	4	1	202,50	67,50
Luvas	un.	6	12,00	72,00	25	4	1	54,00	18,00
Óculos	un.	6	15,00	90,00	25	4	1	67,50	22,50
Protetor auricular	un.	6	5,00	30,00	25	4	1	22,50	7,50
Botas	un.	6	45,00	270,00	25	4	1	202,50	67,50
<b>Utensílios gerais</b>									
Cozinha	kit	2	550,00	1.100,00	10	10	1	990,00	110,00
Oficina	kit	1	3.500,00	3.500,00	10	10	1	3.150,00	350,00
<b>Total geral</b>									<b>5.690,20</b>
<b>Depreciação média por hectare, considerando uma propriedade modal de 150 ha</b>									<b>37,93</b>
<b>Custo de conservação por hectare, considerando uma propriedade modal de 150 ha</b>									<b>62,64</b>

**Tabela 6.** Síntese dos custos de implantação, manejo e colheita de 1 hectare de teca (*Tectona grandis* L.f.), Rio Branco, AC, março de 2015 (valores em R\$ 1,00).

Especificação	Ano de ocorrência		
	A	B	C
	Densidade 625 árv/ha	Densidade 1.111 árv/ha	Densidade 1.667 árv/ha
<b>Implantação</b>			
Gradagem	0	R\$ 422,00	R\$ 422,00
Mudas	0	R\$ 937,50	R\$ 1.944,25
Fertilização de base	0	R\$ 212,53	R\$ 377,80
Plantio	0	R\$ 600,75	R\$ 1.067,90
<b>Subtotal</b>		<b>R\$ 2.172,79</b>	<b>R\$ 3.811,95</b>
<b>Manejo</b>			
Controle de pragas I	1	R\$ 18,00	R\$ 18,00
Controle de pragas II	2	R\$ 18,00	R\$ 18,00
Controle de pragas III	3	R\$ 18,00	R\$ 18,00
Coroamento I	1	R\$ 133,62	R\$ 236,79
Coroamento II	2	R\$ 133,62	R\$ 236,79
Fertilização de manutenção I	4	R\$ 255,83	R\$ 288,88
Fertilização de manutenção II	11	R\$ 255,83	R\$ 288,88
Roçagem entrelinhas I	1	R\$ 213,33	R\$ 213,33
Roçagem entrelinhas II	2	R\$ 213,33	R\$ 213,33
Roçagem entrelinhas III	3	R\$ 213,33	R\$ 213,33

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Especificação	Ano de ocorrência	A Densidade 625 árv/ha	B Densidade 1.111 árv/ha	C Densidade 1.667 árv/ha
Desrama I	2	R\$ 79,92	R\$ 142,07	R\$ 213,44
Desrama II	4	R\$ 79,92	R\$ 142,07	R\$ 213,44
Desrama III	6	R\$ 79,92	R\$ 142,07	R\$ 213,44
Desrama IV	8	R\$ 79,92	R\$ 142,07	R\$ 213,44
Desbaste I	3 a 5	R\$ 0,00	R\$ 560,00	R\$ 760,00
Desbaste II	10 a 12	R\$ 800,00	R\$ 720,00	R\$ 960,00
Desbaste III	15 a 17	R\$ 0,00	R\$ 1.280,00	R\$ 1.680,00
Desbaste IV	20 a 21	R\$ 2.000,00	R\$ 1.520,00	R\$ 1.960,00
<b>Subtotal</b>		<b>R\$ 4.592,57</b>	<b>R\$ 6.393,59</b>	<b>R\$ 8.268,60</b>
<b>Corte final</b>				
Colheita	aprox. 25	R\$ 5.250,00	R\$ 5.460,00	R\$ 6.930,00
<b>Subtotal</b>		<b>R\$ 5.250,00</b>	<b>R\$ 5.460,00</b>	<b>R\$ 6.930,00</b>
<b>Transporte da produção</b>				
Desbaste I	3 a 5	R\$ 0,00	R\$ 490,00	R\$ 665,00
Desbaste II	10 a 12	R\$ 700,00	R\$ 630,00	R\$ 840,00

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Especificação	Ano de ocorrência	A Densidade 625 árv/ha	B Densidade 1.111 árv/ha	C Densidade 1.667 árv/ha
Desbaste III	15 a 17	R\$ 0,00	R\$ 1.120,00	R\$ 1.470,00
Desbaste IV	20 a 21	R\$ 1.750,00	R\$ 1.330,00	R\$ 1.715,00
Colheita	aprox. 25	R\$ 5.250,00	R\$ 5.460,00	R\$ 6.930,00
<b>Subtotal</b>		<b>R\$ 7.700,00</b>	<b>R\$ 9.030,00</b>	<b>R\$ 11.620,00</b>
<b>Custos anuais</b>				
Custos de depreciação	anual	R\$ 37,93	R\$ 37,93	R\$ 37,93
Proteção florestal	anual	R\$ 80,00	R\$ 80,00	R\$ 80,00
Administração	anual	R\$ 60,50	R\$ 60,50	R\$ 60,50
Custo de manutenção	anual	R\$ 62,64	R\$ 62,64	R\$ 62,64
<b>Subtotal anual</b>		<b>R\$ 241,08</b>	<b>R\$ 241,08</b>	<b>R\$ 241,08</b>



**Embrapa**

---

**Acre**

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

G O V E R N O F E D E R A L  
**BRASIL**  
P Á T R I A E D U C A D O R A