

Acre

# TECA

*Tectona grandis L.f.*



— Principais Perguntas do Futuro Empreendedor Florestal —

**República Federativa do Brasil**

*Luiz Inácio Lula da Silva*

Presidente

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

*Roberto Rodrigues*

Ministro

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa**

**Conselho de Administração**

*Luis Carlos Guedes Pinto*

Presidente

*Silvio Crestana*

Vice-Presidente

*Alexandre Kalil Pires*

*Hélio Tollini*

*Ernesto Paterniani*

*Cláudia Assunção dos Santos Viegas*

Membros

**Diretoria-Executiva da Embrapa**

*Silvio Crestana*

Diretor-Presidente

*Tatiana Deane de Abreu Sá*

*José Geraldo Eugênio de França*

*Kepler Euclides Filho*

Diretores-Executivos

**Embrapa Acre**

*Marcus Vinicio Neves d'Oliveira*

Chefe-Geral

*Milcíades Heitor de Abreu Pardo*

Chefe-Adjunto de Administração

*Luís Cláudio de Oliveira*

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*Francisco de Assis Correa Silva*

Chefe-Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio

ISSN 0104-9046

Julho, 2005

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

## ***Documentos 97***

### **Teca (*Tectona grandis* L.f.): Principais Perguntas do Futuro Empreendedor Florestal**

Evandro Orfanó Figueiredo  
Luís Cláudio de Oliveira  
Luiz Kleber Ferreira Barbosa

Rio Branco, AC  
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Acre**

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

Caixa Postal, 321

Rio Branco, AC, CEP 69908-970

Fone: (68) 3212-3200

Fax: (68) 3212-3284

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

[sac@cpafac.embrapa.br](mailto:sac@cpafac.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Rivaldalve Coelho Gonçalves*

Secretária-Executiva: *Suely Moreira de Melo*

Membros: *Carlos Mauricio Soares de Andrade, Celso Luís Bergo, Claudenor Pinho de Sá, Cleisa Brasil da Cunha Cartaxo, Henrique José Borges de Araujo, João Alencar de Sousa, Jonny Everson Scherwinski Pereira, José Tadeu de Souza Marinho, Lúcia Helena de Oliveira Wadt, Luís Cláudio de Oliveira, Marcílio José Thomazini, Patrícia Maria Drumond*

Revisores deste trabalho: *Luciano Arruda Ribas* (ad hoc), *Lúcia Helena de O. Wadt*

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

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

Normalização bibliográfica: *Luiza de Marillac Pompeu Braga Gonçalves*

Tratamento de ilustrações: *Fernando Farias Sevá / Iuri Rudá Franca Gomes*

Foto da capa: *Gilson Jerônimo*

Editoração eletrônica: *Fernando Farias Sevá / Iuri Rudá Franca Gomes*

**1ª edição**

1ª impressão (2005): 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.

F475t Figueiredo, Evandro Orfanó

Teca (*Tectona grandis* L.f.): principais perguntas do futuro empreendedor florestal / Evandro Orfanó Figueiredo, Luís Cláudio de Oliveira, Luiz Kleber Ferreira Barbosa. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005.

87 p. il. Color. (Embrapa Acre. Documentos, 97)

1. Teca. 2. *Tectona grandis*. 3. Manejo Florestal. I. Oliveira, Luís Cláudio de. II. Barbosa, Luiz Kleber Ferreira. III. Título. IV. Série.

CDD (19.ed.) 634.97

## **Autores**

### **Evandro Orfanó Figueiredo**

Eng. agrôn., M.Sc., Embrapa Acre, Rodovia BR 364, km 14,  
Caixa Postal 321, CEP 69908-970, Rio Branco-AC,  
orfano@cpafac.embrapa.br

### **Luís Cláudio de Oliveira**

Eng. ftal., M.Sc., Embrapa Acre, Rodovia BR 364, km 14,  
Caixa Postal 321, CEP 69908-970, Rio Branco-AC,  
lclaudio@cpafac.embrapa.br

### **Luiz Kleber Pereira Barbosa**

Téc. agrop., viveirista, Reflorestadora Amazônia Viva, Rodovia  
AC 40, km 6, CEP 69901-180, Rio Branco-AC.



## **Apresentação**

A Embrapa Acre, criada em 1976, para gerar conhecimento, desenvolver e adaptar tecnologias para sistemas florestais e agroflorestais na Amazônia Ocidental, tem-se dedicado a atender às demandas de produtores de todo o Brasil sobre as tecnologias para soluções de problemas dos sistemas produtivos.

Esta publicação procura responder as principais dúvidas dos produtores sobre a implantação e manejo de florestas de teca (*Tectona grandis* L.f.). As questões foram selecionadas das principais demandas recebidas pelo Serviço de Atendimento da Embrapa Acre e fundamentam-se em estudos de volumetria, classificação de sítio, produção, rendimento e economia dos povoamentos de teca no Estado do Acre, e também na experiência de parceiros da Embrapa Acre na implantação e condução de povoamentos florestais.

Assim, este documento foi elaborado, com o auxílio de produtores florestais, parceiros e os resultados acumulados de anos de estudo. Seu objetivo é orientar o pequeno e médio empreendedor florestal nas tomadas de decisão das diversas etapas que envolvem a implantação de plantios desta espécie.

*Marcus Vinicio Neves d'Oliveira*  
Chefe-Geral da Embrapa Acre





## Sumário

<b>Introdução .....</b>	<b>9</b>
<b>Características da Espécie .....</b>	<b>13</b>
<b>Demandas Ambientais .....</b>	<b>21</b>
<b>Produção de Mudanças .....</b>	<b>27</b>
<b>Plantio Definitivo .....</b>	<b>39</b>
<b>Tratos Culturais .....</b>	<b>49</b>
<b>Manejo Florestal .....</b>	<b>55</b>
<b>Produção e Economia .....</b>	<b>69</b>
<b>Conceitos Florestais .....</b>	<b>77</b>
<b>Referências .....</b>	<b>82</b>
<b>Glossário .....</b>	<b>85</b>



# Introdução





Inicialmente, os plantios de teca limitavam-se aos países da Ásia Tropical, principalmente Índia, Myanmar e Tailândia, cujo objetivo era compensar o esgotamento das populações naturais de teca que eram exploradas de forma predatória. 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, onde os plantios são caracterizados pela elevada densidade de indivíduos e com rotações mais curtas que as praticadas no sudeste asiático.

Atualmente, os bons preços alcançados pela madeira de teca de boa qualidade têm despertado o interesse de futuros empreendedores florestais em todo País. No entanto, muitas são as dúvidas sobre a espécie e seu manejo. Os resultados de anos de estudos e a experiência construída junto com parceiros da Embrapa Acre permitiram auxiliar produtores na tomada de decisão sobre as questões práticas na instalação e manutenção dos povoamentos de teca.

As questões abordadas nesta publicação refletem as principais dúvidas de pequenos e médios produtores rurais que pretendem manejar um povoamento de teca.



# Características da Espécie







**1** Como é denominada a *Tectona grandis* L.f. nas regiões produtoras e consumidoras?

A espécie é conhecida comumente como teca ou *teak* (Índia, Siam, Birmânia, Indonésia, Estados Unidos e Inglaterra), *teck* (França), *ojati* (Java), *may sak* (Laos) e *tiek* (Alemanha), sendo uma árvore caducifólia de grande porte, pertencente à família das Verbenaceae.

**2** Qual é a origem da teca?

É natural das florestas tropicais de monção do sudeste da Ásia (Índia, Myanmar, Tailândia e Laos).

**3** Quais as características botânicas da espécie?

Nos indivíduos adultos, as folhas, em média, possuem 30 a 40 centímetros de comprimento por 25 centímetros de largura. No entanto, nos indivíduos mais jovens, com até 3 anos de idade, as folhas podem atingir o dobro dessas dimensões (Fig. 1).



Foto: Gilson Jerônimo

**Fig. 1.** Plantio de teca com 4 meses de idade. Fazenda do Sr. Gilson Jerônimo, Poloni, São Paulo, 2004.

Em ambientes naturais, a teca apresenta um tronco retilíneo, com dimensões e formas variadas, de acordo com o local e condições de crescimento, podendo atingir o diâmetro de 0,9 a 2,4 metros (Matricardi, 1989).

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. Este ciclo determina que os frutos maduros caiam gradualmente na próxima estação seca.

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, recobertos por uma grossa camada marrom, apresentam aproximadamente 1,2 centímetro de diâmetro (Fig. 2).



Foto: Evandro O. Figueiredo

**Fig. 2.** Frutos de teca sobre toco de árvore desbastada aos 7 anos de idade. Colônia São Francisco I, Rio Branco, Acre, 2004.

#### **4** Como é o sistema radicular da teca em florestas plantadas?

A espécie apresenta uma raiz pivotante grossa e larga. Próxima à extremidade, sua aparência é esbranquiçada e delicada, podendo depois, no sentido do colo da árvore, tornar-se de cor pardo-clara e lenhosa.

Na base do tronco pode ocorrer a formação de sapopemas que aparecem em diversas estratégias de manejo em função do material genético empregado.

## **5 Como ocorre a polinização da teca?**

A teca é uma espécie de polinização cruzada, com auto-incompatibilidade bastante elevada. Sementes resultantes da autopolinização podem ocorrer, porém, apresentam baixo poder de germinação, comparadas com aquelas resultantes de polinização cruzada (Schubert, 1974; Weaver, 1993).

## **6 Quais são as características da madeira?**

As propriedades físico-mecânicas da madeira caracterizam-se pela facilidade de secagem e estabilidade dimensional, possibilitando estabelecê-la como um padrão para avaliar as madeiras de todas as outras espécies de folhosas.

A madeira da teca possui fibras retas, uma textura mediana e oleosa ao tato, e uma fragrância suave depois de seca. A secagem a céu aberto (com pouca exposição ao sol) é rápida e 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 (Wadsworth, 1997).

A densidade básica da madeira de teca seca varia de 0,55 a 0,68 g/cm<sup>3</sup>, sendo considerada dura e pesada. Estudos demonstram que a durabilidade da madeira diminui quando tem anéis de crescimento largos e quando é originária de plantios jovens (Wadsworth, 1997).

Uma taxa de crescimento muito acelerada, principalmente na etapa inicial de desenvolvimento, diminui significativamente a durabilidade da madeira, reduzindo seu valor econômico.

## **7 Quais os principais usos da madeira da teca?**

A madeira da teca é muito utilizada na indústria de construção naval, por apresentar resistência à ação do sol, calor, frio, água de chuva e do mar, além de ser facilmente trabalhada. Também, é amplamente utilizada na construção

de móveis, estruturas, pisos, peças torneadas, chapas, painéis, postes e dormentes.

### **8 É possível utilizar a madeira de teca como mourões?**

As árvores adultas com mais de 20 anos apresentam cerne com propriedades similares às melhores espécies para mourões, tais como aroeira, maçaranduba, itaúba, candeia, dentre outras. Portanto, sua madeira pode ser empregada nas atividades agropecuárias como mourões, estacas, postes, palanques, etc.

Quanto às árvores jovens, melhores resultados são alcançados quando tratadas com preservativos.

### **9 Quando a teca foi introduzida na América Latina e no Brasil?**

A teca foi introduzida na região que inclui o Caribe, Américas Central e do Sul (Venezuela e Colômbia) em, pelo menos, 19 oportunidades. A primeira introdução da espécie na região do Caribe ocorreu por volta de 1880, nos Jardins Botânicos Reais em Trinidad. Os plantios comerciais em Trinidad somente foram estabelecidos a partir de 1913, por meio de incentivos do poder público.

No final da década de 1970, as regiões com maiores áreas plantadas com teca na América Latina eram: Trinidad, Porto Rico, Colômbia, Brasil, Venezuela, Costa Rica, El Salvador, Cuba e Nicarágua. Em 1971, a Serraria Cáceres S.A. iniciou o plantio de teca, no Sítio Castiçal do Jauru, em Cáceres, Mato Grosso.

### **10 Quando a teca foi introduzida na Região Norte do Brasil?**

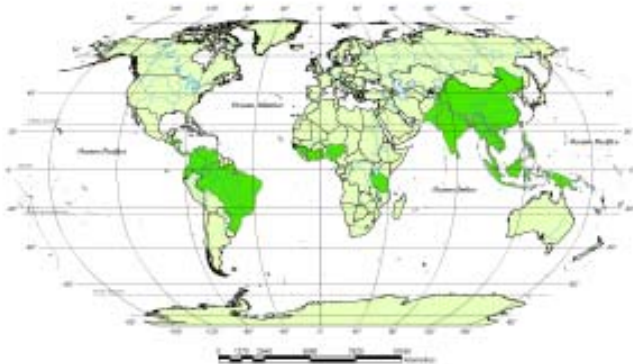
Na Região Norte do Brasil, os plantios com teca tiveram início em 1994, com a finalidade de cumprir a reposição florestal obrigatória em atendimento à legislação ambiental vigente.

A espécie, na região, tornou-se a preferida para compor os projetos de reflorestamento, em decorrência do baixo rendimento dos povoamentos com espécies nativas. Contrapondo a esta situação, a espécie demonstrou grande rusticidade em plantios puros, consorciados e em sistemas produtivos integrados com a pecuária.

### 11 Quais os principais países produtores de teca no mundo?

Atualmente, os principais países com plantios comerciais de teca são (Fig. 3):

- 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.



**Fig. 3.** Mapa dos países com plantios comerciais de teca (*Tectona grandis* L.f.).



# Demandas Ambientais







**12 Em quais condições climáticas pode-se plantar 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 precipitação entre 1.300 e 2.500 mm/ano e uma estação seca de 3 a 5 meses. Porém, a espécie suporta precipitações de 500 mm/ano e intensidades pluviométricas de até 5.100 mm/ano.

A espécie apresenta seu melhor desenvolvimento em regiões onde a precipitação anual fica entre 1.250 e 3.750 mm, temperatura mínima de 13°C e máxima de 43°C, e uma estação biologicamente seca (disponibilidade hídrica menor que 50 mm/mês) de 3 meses.

**13 No Estado do Acre quais as regiões com aptidão para instalação de povoamentos de teca?**

No Estado do Acre, apenas alguns municípios das microrregiões do Alto Rio Acre (Brasiléia, Xapuri e Epitaciolândia) e todos os municípios da microrregião do Baixo Rio Acre (Acrelândia, Rio Branco, Bujari, Porto Acre, Senador Guimard, Plácido de Castro e Capixaba) atendem às demandas edafoclimáticas.

**14 Em regiões onde eventualmente ocorrem geadas, o desenvolvimento da teca será prejudicado?**

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, retardando o desenvolvimento em altura e diâmetro do tronco.

### **15 Quais os solos adequados para plantios de teca?**

A árvore da teca pode crescer em diversos solos e formações geológicas. Seu desempenho depende da profundidade, estrutura, porosidade, drenagem e da capacidade de retenção de água do solo.

Como as raízes são sensíveis à deficiência de oxigênio, a espécie se desenvolve melhor em solos com boa aeração. Esta característica de alta demanda por oxigênio resulta na concentração de 65% a 80% de sua biomassa radicular fina, nos primeiros 30 cm de solo, com a maior concentração entre 10 e 20 cm (Krishnapillay, 2000).

O desenvolvimento é melhor em solos profundos, bem drenados e férteis. O 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 nutriente ocasiona raquitismo das árvores.

### **16 Como será o comportamento da espécie em regiões com maiores altitudes?**

Estudos sobre o comportamento da teca em regiões de altitudes superiores a 1.000 metros demonstram que há influência negativa no desempenho silvicultural da espécie.

Isso não significa que a espécie não irá se estabelecer, mas indica que o rendimento final não será bom, podendo até mesmo tornar o empreendimento antieconômico.

### **17 Como será o desenvolvimento da teca em uma área com problemas de drenagem ou com lençol freático superficial?**

A teca demanda uma boa disponibilidade de oxigênio do sistema radicular, portanto, a existência de problemas de drenagem ou com lençol freático superficial atuará negativamente no desempenho da árvore.

### **18** Como será o comportamento da teca em uma propriedade rural de relevo acidentado?

Vários estudos sobre o comportamento de povoamentos florestais em terrenos acidentados já foram realizados, indicando que tais condições agem negativamente, principalmente, na qualidade final da madeira em decorrência das tensões de crescimento no tronco. Quanto ao aspecto econômico, os tratos silviculturais apresentam um custo maior.

### **19** Existe risco de degradação do solo pela instalação do plantio de teca?

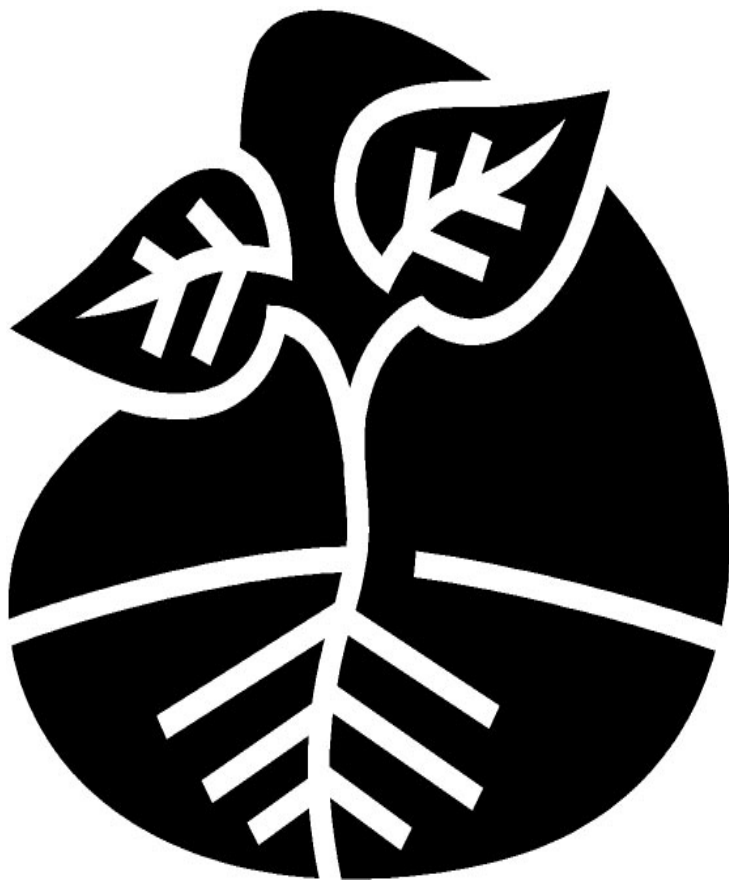
Há risco de degradação do solo em qualquer cultura agrícola ou florestal quando mal conduzida. No entanto, os sistemas florestais apresentam a vantagem de retirar nutrientes dos horizontes mais profundos dos solos e promoverem a ciclagem para os horizontes superficiais por meio das folhas, ramos, casca, flores e frutos depositados na superfície.

Outro aspecto técnico importante é que o maior percentual de nutrientes dos sistemas florestais fica armazenado nas copas das árvores (folhas e ramos), as quais permanecem na área após a colheita. Portanto, distintos estudos apontam que um sistema florestal bem manejado com prevenção de incentivos, fertilizações, desrama e desbaste apresenta riscos de degradação ambiental menores que as principais culturas agrícolas e pecuárias.

Além disso, os sistemas florestais proporcionam, com grande eficácia, o serviço ambiental de seqüestro de carbono atmosférico, possibilitando uma futura fonte adicional de renda ao empreendedor do setor florestal.



# Produção de Mudas





## **20** Quais são as principais procedências de sementes no Brasil?

Basicamente, existem duas procedências de sementes de teca no Brasil. A primeira e mais importante (em decorrência da maior área plantada) é a da variedade *Tennasserim* de origem Birmânica (Myanmar), plantada inicialmente no Jardim Botânico em Trinidad. A segunda procedência é do Sri Lanka e foi inicialmente plantada no Jardim Botânico de Summit, no Panamá. Atualmente, estas duas procedências de teca são amplamente distribuídas na América Latina (Figueiredo, 2005).

## **21** Por que as sementes de teca demoram tanto para germinar?

Algumas sementes apresentam uma característica chamada de dormência que é a resistência em iniciar o processo de germinação ou mesmo interrompê-lo por algum motivo, como por exemplo a resistência do tegumento que envolve a semente, características fisiológicas e genéticas ou a combinação de vários fatores.

A teca apresenta esta característica de dormência, e na realidade, quando ocorre a semeadura (em canteiro, tubete, campo, etc.) está se “plantando o fruto” e não a semente.

## **22** O fruto da teca apresenta quantas sementes?

Os frutos possuem de uma a três sementes e raramente quatro, sendo que as plântulas advindas do fruto apresentam tamanhos distintos e, às vezes, nem todas conseguem germinar.

## **23** Como quebrar a dormência de sementes (frutos) de teca?

Os estudos indicam as mais distintas técnicas de quebra de dormência de sementes de teca, desde tratamentos químicos a procedimentos mecânicos.

Porém, uma forma simples e eficaz para reduzir a dormência da semente consiste em submergi-la em água corrente. Para isso, colocam-se as sementes em sacos de juta ou náilon (aniagem), juntamente com um peso para que permaneçam no fundo de um reservatório com água limpa e corrente. Uma maneira alternativa é mantê-las submersas em água, a qual deve ser trocada num intervalo máximo de 6 horas. Após 24 horas de hidratação, sugere-se o tratamento térmico que consiste em colocar as sementes hidratadas num saco de lixo preto reforçado ou embrulhá-las numa lona preta e expor o recipiente a pleno sol durante 2 dias.

#### **24 Existem outras técnicas de quebra de dormência, para quem não pode dispor de água corrente?**

Outra técnica bastante empregada consiste em colocar as sementes na água durante a noite e secá-las, a pleno sol, durante o dia. Repetido este processo três vezes, as sementes são colocadas imersas em água por 24 horas, substituindo a água a cada 6 horas.

Nas técnicas mais comumente adotadas, sempre há um tratamento de hidratação das sementes e outro térmico.

Após realizar o procedimento de quebra de dormência as sementes já estarão aptas para semeadura.

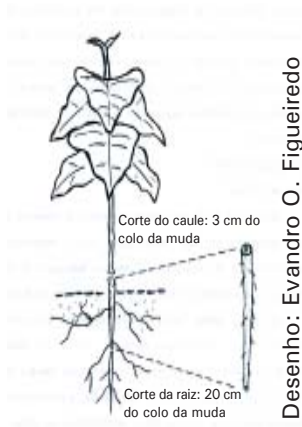
#### **25 Existem diferentes formas de produzir mudas de teca?**

Várias técnicas de produção de mudas podem ser adotadas, tais como: saco plástico, tubete, toco, etc. No entanto, por questões de praticidade e economia, a do tipo toco é a mais viável forma de produzir as mudas de teca.

#### **26 O que é a muda 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 cerca de 20 cm de comprimento (Fig. 4).





**Fig. 4.** Detalhe do corte para muda tipo toco.

Com esta técnica não há necessidade de grande investimento no processo de produção de mudas. Porém, todos os cuidados deverão estar focados nos canteiros.

## 27 Quais as vantagens e desvantagens de produzir a muda tipo toco?

Vantagens:

- 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.
- Estudos realizados pela Embrapa Acre demonstram que a mortalidade de plantas em campo é menor que 2%, quando plantadas nos meses de maior precipitação.

Desvantagens:

- Maior tempo para obtenção da muda apta ao campo (4 a 12 meses).
- Eventual necessidade de desbrota em campo.

### **28 Quando começar a produzir as mudas de teca?**

A produção de mudas deve ser planejada em função da melhor época para o plantio definitivo (início do período chuvoso na região). Desta forma, considerando as variações das técnicas de plantio e das condições climáticas da região, é prudente começar as atividades de viveiro entre 5 e 8 meses antes do plantio definitivo.

Preferencialmente, a sementeira deve acontecer nos meses de temperatura alta, pois a ocorrência de baixas temperaturas prejudica o processo de germinação.

### **29 Como deve ser o canteiro para produção de mudas?**

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, que 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 árvores ou outra vegetação que produza sombra sobre o canteiro.

Preferencialmente, os canteiros devem ter entre 1 e 1,2 metro de largura, pois estas dimensões facilitam a sementeira, a capina manual dos canteiros (monda) e, finalmente, a retirada das mudas tipo toco. Um aspecto importante para facilitar a retirada 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

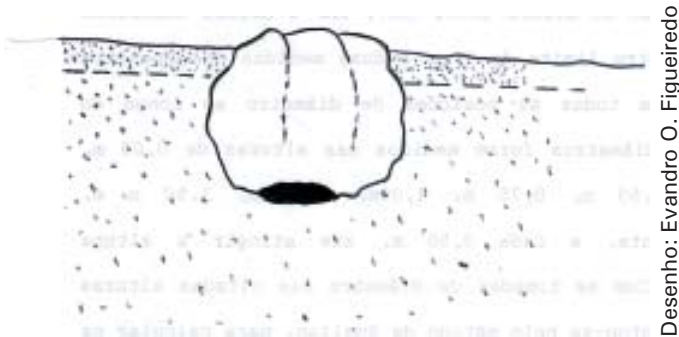
bem curtido ou, ainda, pó de serra, para garantir uma boa drenagem. As laterais do canteiro devem ser firmes para evitar erosão.

### 30 Como deve ser feita a semeadura nos canteiros, para a produção de mudas tipo toco?

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

A parte da semente que apresenta a cicatriz de inserção com o cacho (panícula) deve ser posicionada preferencialmente para baixo. A semente não será totalmente enterrada no substrato, ficando uma pequena parte visível (Fig. 5) para facilitar o desenvolvimento adequado do sistema radicular da muda.

Concluída a semeadura, as sementes devem ser recobertas por uma fina camada de pó de serra.



**Fig. 5.** Posição correta da semente (fruto) no canteiro de germinação.

### **31 Quanto tempo demora o processo de germinação das sementes de teca?**

A germinação das primeiras sementes começa com 5 semanas. Apesar do tratamento de quebra de dormência acelerar o processo de germinação, algumas sementes poderão levar meses para germinar. Na Fig. 6, tem-se um canteiro de plântulas de teca com cerca de 50 dias após a semeadura.



Foto: Evandro O. Figueiredo

**Fig. 6.** Canteiro de mudas de teca, 50 dias após a semeadura. Reflorestadora Amazônia Viva, Rio Branco, Acre.

### **32 Qual a frequência das irrigações nos canteiros para produção das mudas tipo toco?**

Os canteiros serão semeados no período do ano mais quente e chuvoso. Após semeados, caso não ocorram chuvas num intervalo superior a 24 horas, os canteiros deverão ser irrigados diariamente.

### **33 Como proceder à retirada da muda tipo toco do canteiro?**

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, mudas 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 e 3 cm.

As mudas poderão ser arrancadas com a mão puxando-se pelo caule, quando o canteiro não oferecer resistência para esta 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 ou 1,2 metro). Posteriormente, com uma pá reta, as mudas são deslocadas num procedimento sucessivo de quebra da extremidade do canteiro. Durante esta operação deve-se atentar para que sejam retirados, junto com a muda, cerca de 20 cm da raiz pivotante.

### **34 Como proceder ao corte na parte aérea e da raiz da muda toco?**

Procedimento para obtenção da muda toco:

- Decepa da parte aérea: selecionadas as melhores mudas, a parte aérea deve ser cortada a cerca de 3 cm do colo.
- Decepa das raízes: é necessário preservar uma maior proporção da raiz pivotante. Para isso deve-se cortá-la a cerca de 20 cm do colo, a fim de retirar as partes tenras do sistema radicular, bem como as raízes secundárias (laterais).

### **35 A muda toco deve ser mantida de forma especial entre o seu preparo e plantio?**

Após o preparo, as mudas devem ser plantadas no mesmo dia. Caso isso não seja possível, podem ser conservadas por 4 ou 5 dias, desde que sejam arranjadas em feixes, colocadas em sacos de aniagem, mantidas em local seco, fresco e protegidas do sol.

### **36 Como transportar as mudas tipo toco por maiores distâncias?**

As mudas devem ser arrumadas em feixes, colocadas em sacos de aniagem e transportadas em veículo que apresente proteção contra ventos e raios solares.

### **37 O plantio das sementes/frutos pode ser feito direto em campo?**

Esta seria a pior alternativa para o estabelecimento de um povoamento de teca. As principais desvantagens são:

- A irregularidade do processo de germinação das sementes de teca impossibilita a formação de um povoamento florestal uniforme.
- A semeadura em campo não permite uma seleção adequada das melhores mudas.
- O surgimento de plantas invasoras, muitas vezes, impossibilita o estabelecimento do plantio definitivo.

### **38 As mudas podem ser produzidas em recipientes plásticos (sacos de polietileno)?**

Não existe nenhuma restrição técnica para produção de mudas em sacos de polietileno, porém, os custos aumentam significativamente e o manejo requer maiores cuidados.

### **39 Quais as principais técnicas para produzir a muda de teca em sacos plásticos?**

Existem algumas possibilidades técnicas para a produção de mudas em recipientes. As duas principais são:

- Semeadura direta no recipiente: neste caso, sugere-se colocar duas sementes por saquinho e, posteriormente à germinação, devem-se eliminar as piores plântulas. As mudas sempre deverão ficar a pleno sol e a irrigação deve ser freqüente sempre que não ocorram chuvas.

- Semeadura em sementeira: o semeio pode ser realizado diretamente na sementeira, seguindo os mesmos cuidados adotados no procedimento da semeadura para produção de mudas tipo toco. Quando as plântulas tiverem seu primeiro par de folhas, estas deverão ser repicadas para os sacos plásticos.

Abre-se um pequeno buraco no centro do saco de muda, já com o substrato, e coloca-se a plântula de teca, cuidando-se para que não ocorra bolsa de ar junto ao sistema radicular da plântula repicada. Logo após a repicagem, as mudas deverão ser arrançadas em formato de canteiros com 1 a 1,2 metro de largura, irrigadas e sombreadas com tela com filtro solar 50% (sombrite 50%). O sombreamento (aclimação das mudas) se faz necessário devido à fragilidade das folhas das plântulas e deve durar entre 5 e 8 dias. Após o período de aclimação a tela deverá ser retirada e as mudas expostas a pleno sol.

#### **40 Como deve ser o preparo do substrato para enchimento dos saquinhos de mudas?**

O substrato deve conter proporções iguais de terra, areia lavada e esterco de gado bem curtido, ou seja, 1/3 de cada componente. A areia somente deverá ser empregada quando a terra apresentar alto percentual de argila. Cada proporção do material a ser utilizado deve ser peneirada separadamente, antes de misturada.

Para cada metro cúbico de substrato deverá ser misturado 0,5 kg de cloreto de potássio e 2,0 kg de superfosfato simples.

Quando se tratar da produção de mudas para dezenas de hectares, recomenda-se o uso de substrato para mudas disponíveis no comércio ou o emprego da técnica de muda tipo toco, devido à praticidade e economicidade.





# Plantio Definitivo





#### **41 Qual a época mais adequada para o plantio definitivo?**

A época mais adequada para o plantio definitivo é no início do período chuvoso, quando o solo já deve estar preparado com todas as gradagens, correções, adubações, etc.

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, que são os mais críticos.

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

#### **42 Como fazer a correção e adubação do solo para o plantio definitivo da teca?**

Antes de pensar em correção e adubação, o empreendedor deve, inicialmente, certificar-se de que a região selecionada atende às demandas edafoclimáticas para o bom desenvolvimento da espécie.

O passo seguinte é providenciar a coleta de amostras de solos para análises físico-químicas. A área que será plantada deve ser dividida em talhões respeitando as características de variação de solo, relevo e para facilitar a construção de estradas internas do plantio.

Dividido o terreno, são coletadas amostras compostas de solos por talhão, com auxílio de um trado, cavadeira ou enxadeco, nas profundidades de 0 a 25 cm, 26 a 50 cm e 51 a 75 cm.

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

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

É consenso entre os estudiosos dos programas de fertilização de povoamentos de teca em todas as regiões do mundo que é fundamental uma boa fertilização de base e uma adequada programação da fertilização de cobertura nos 4 primeiros anos do povoamento.

A fertilização de base consiste na adubação feita durante ou imediatamente antes ou após o plantio. Uma fertilização de base para teca (considerando uma densidade de 1.667 árvores/ha) deve contemplar no mínimo 15 kg de nitrogênio/ha, 75 kg de fósforo ( $P_2O_5$ )/ha, 15 kg de potássio/ha, 0,75 kg de zinco/ha e 0,75 kg de cobre/ha. Portanto, a quantidade de adubo dependerá do produto comercial selecionado (superfosfato triplo, superfosfato simples, cloreto de potássio, etc.) (Weaver, 1993).

O programa de fertilização de cobertura deve contemplar, principalmente, nitrogênio e potássio e intercalar os micronutrientes boro, zinco e cobre. As quantidades de fertilizantes devem ser programadas de acordo com o resultado da análise de solo. No entanto, a fertilização de cobertura deve contemplar, no mínimo, 25 kg de nitrogênio/ha, 25 kg de potássio/ha e 0,75 kg de boro/ha.

Outro fator limitante quanto ao programa de fertilização é a baixa quantidade de cálcio (Ca) e magnésio (Mg), portanto, estes nutrientes devem estar presentes e não ser restritivos nos resultados das análises de solos (Figueiredo, 2005).

Quantidades menores ou maiores de fertilizantes e corretivos devem ser indicadas pelo laboratório de análises de solos com auxílio de um engenheiro florestal ou agrônomo.

### **43 Como preparar o solo para o plantio definitivo do povoamento de teca?**

O preparo do terreno é, sem dúvida, a fase de maior mobilização de recursos financeiros, visto que inclui a

limpeza, destoca (quando for o caso), enleiramento, aração, gradagens, adubação e outros. Há algumas alternativas para o preparo do terreno possíveis de serem realizadas, e sua adequação dependerá das características do sítio florestal e da disponibilidade de equipamentos.

A área de reflorestamento deve, inicialmente, ser delimitada para identificar o terreno efetivamente a ser ocupado com mudas. Esta delimitação terá como objetivo preservar os locais que apresentam suscetibilidade ao processo erosivo e áreas de preservação permanente, bem como estimar a quantidade de mudas necessárias. Sugere-se fazer pelo menos duas gradagens com intervalo de mais ou menos 30 dias para quebrar a capacidade de regeneração da cobertura vegetal existente.

Para povoamentos de maior extensão a alternativa mais adequada consiste no sulcamento do terreno após 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. A adubação deve ser realizada no fundo do sulco de acordo com as recomendações da análise de solo.

Para pequenos povoamentos florestais e com escassez de equipamentos, a alternativa é a abertura de covas de 25 cm (largura) x 25 cm (largura) x 30 cm (profundidade), nas quais deverá conter material orgânico, pelo menos 10 litros de esterco (medida aproximada de 1 balde) e adubos nas quantidades determinadas pela análise de solo.

#### **44 Durante o plantio deve-se cobrir toda a extensão da muda toco?**

Durante a operação de plantio deve-se ter o cuidado de enterrar no solo somente a parte da raiz da muda até a altura do colo, mantendo a parte aérea de fora do solo.

#### **45** Após o plantio definitivo há necessidade de realizar o replantio?

Por mais cuidado que se tenha e mesmo que as condições climáticas tenham sido ótimas, sempre haverá alguma falha no plantio.

Decorridos 20 a 30 dias do plantio, deve-se iniciar o processo de replantio, substituindo-se as mudas mortas e aquelas mais fracas ou defeituosas.

Recomenda-se não deixar passar muito tempo porque as mudas replantadas sofreriam a concorrência daquelas plantadas inicialmente, o que provocaria atraso e irregularidade no desenvolvimento do povoamento.

#### **46** Quais os espaçamentos empregados nos plantios de teca?

A escolha do espaçamento dependerá da qualidade do sítio florestal selecionado, da estratégia de manejo e da possibilidade de consórcio por meio de sistemas agroflorestais e silvipastoris (Figueiredo, 2005).

Na Região Norte do Brasil, empregam-se principalmente os seguintes espaçamentos em plantios comerciais: 2 x 2,5 m (2.000 plantas.ha<sup>-1</sup>), 3 x 2 m (1.667 plantas.ha<sup>-1</sup>), 3 x 3 m (1.111 plantas.ha<sup>-1</sup>), 5 x 5 m (400 plantas.ha<sup>-1</sup>) e até espaçamentos mais amplos em sistemas agroflorestais.

Tradicionalmente, os plantios puros de teca têm sido realizados com espaçamentos de 3 metros entrelinhas e 2 metros entre plantas, perfazendo uma densidade inicial de 1.667 plantas.ha<sup>-1</sup>.

#### **47** Quais fatores interferem na definição do espaçamento adequado de plantio?

A escolha da densidade de plantio ocorre em função:

- Do sítio florestal selecionado: como os plantios de teca visam fundamentalmente à produção de madeira de boa qualidade para ser trabalhada, os sítios florestais menos

produtivos devem ser reservados à produção de biomassa florestal para energia, quando se empregam maiores densidades de plantio.

- Da possibilidade de consórcio em sistemas agroflorestais: na Região Norte do Brasil, diversos arranjos agroflorestais têm a teca como a espécie florestal madeireira. Geralmente em agrofloresta a densidade é de 100 a 150 árvores.ha<sup>-1</sup>.
- Da possibilidade de instalação de sistema silvipastoril (Fig. 7): a existência de árvores em pastagens apresenta vantagens mútuas para os animais e para o povoamento florestal. No entanto, espaçamentos amplos devem ser previstos com a finalidade de permitir grande penetração de luz pelo dossel. Neste caso, a estratégia de manejo para desrama e adubação é alterada, e o desbaste é postergado.



Foto: Evandro O. Figueiredo

**Fig. 7.** Povoamento de teca conduzido em sistema silvipastoril com gramíneas da espécie *Brachiaria brizantha*. Colônia São Francisco II, Acrelândia, Acre, 2002.

## **48 A densidade inicial de plantio interfere na condução do povoamento de teca?**

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 três primeiros anos.
- No número de desbastes necessários até o corte final, visto que em povoamentos mais densos haverá uma maior quantidade de árvores mortas e suprimidas já nos primeiros anos do povoamento. Esta maior competição entre árvores nos povoamentos de teca é mais evidente em decorrência da intolerância da espécie ao sombreamento.
- 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 distintas de povoamentos menos adensados.

## **49 Se ocorrerem muitas brotações nas mudas tipo toco após o plantio definitivo, o que deverá ser feito?**

Geralmente, as mudas tipo toco apresentam, na fase inicial, múltiplas brotações, mas apenas um broto se desenvolverá.

Caso ocorra a persistência de múltiplos brotos, estes poderão ser eliminados quando as mudas atingirem cerca de 80 cm de altura. Ressalta-se que pequenas brotações laterais não oferecem riscos para a boa forma da árvore.



**50 Para implantar a teca em sistema agroflorestal, é necessário algum cuidado especial?**

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, é necessário que não ocorra impedimento de luz sobre sua copa, portanto, o arranjo do sistema agroflorestal ou qualquer alternativa de consórcio deve respeitar esta característica da espécie.

**51 Usando o espaçamento tradicional de 3 x 2 m (1.667 árvores.ha<sup>-1</sup>), pode-se realizar plantio de culturas anuais nas entrelinhas?**

Isso dependerá da qualidade do solo selecionado para o plantio florestal. No caso de solos de boa fertilidade, podem-se plantar, no primeiro ano, culturas como a do milho, feijão, arroz, etc. Porém, vale lembrar que os nutrientes do solo exportados pela lavoura devem ser repostos nas próximas operações de fertilização de cobertura.



# Tratos Culturais





## **52** Quantas roçagens entrelinhas devem ser realizadas num plantio de teca?

Qualquer cultura econômica 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.

As plantas invasoras em alguns casos são benéficas à cultura, pois ajudam a controlar a erosão, fornecem matéria orgânica e contribuem para o controle de saúvas (para o caso da teca).

A capina ideal seria aquela que, economicamente, eliminasse os prejuízos causados pelas ervas, resguardasse seus aspectos benéficos, não causasse danos à cultura e nem destruísse as boas características do solo.

O número de capinas por ano é variável. Deve-se sempre evitar que as invasoras atinjam grande desenvolvimento, porque nesta situação o rendimento das capinas fica bastante reduzido. Portanto, nos três primeiros anos devem ser previstas pelo menos duas roçagens ao ano.

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

## **53** Como realizar as capinas ou roçagens entrelinhas de plantio?

As capinas podem ser manuais, mecânicas ou químicas. As capinas manuais são feitas com enxadas, sendo seu rendimento baixo, variando principalmente com o tamanho das ervas daninhas. Podem-se recomendá-las quando a declividade ou o sistema de plantio não permitir sua mecanização, quando houver necessidade de fixar mão-de-obra na propriedade e quando sua utilização for economicamente viável.

As capinas mecânicas tornam mais rápida e barata a operação e podem ser realizadas por máquinas de tração animal ou mecânica.

As capinas químicas consistem na utilização de herbicidas para controlar as plantas invasoras. Os tratamentos com herbicidas são classificados de modo geral 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.

Como desvantagens da sua utilização é possível citar: exigem mão-de-obra especializada; se mal usados, podem favorecer a erosão e prejudicar o plantio; exigem conhecimento botânico das plantas invasoras; e demandam conhecimento do manejo de pulverizadores.

Qualquer dos métodos citados para controle de plantas invasoras é, por si só, insuficiente. Para obter o melhor resultado é necessário que, para cada situação, seja encontrada a associação ideal dos diversos métodos e que seja executado o programa escolhido, com a maior perfeição possível. A vegetação residual (resto da capina) deve ser distribuída ao longo das linhas de plantio, independente da época da capina.

É esperado que, com o crescimento das árvores, os problemas causados pelas plantas invasoras diminuam, uma vez que o sombreamento provocado pelas copas das árvores, em grande parte da área, deve controlar o desenvolvimento dessas invasoras pela baixa intensidade luminosa no local.

**54 É necessário passar a grade entrelinhas para controle de plantas invasoras?**

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 a operação, tais como:

- Em densidades de plantios superiores a 1.667 árvores.ha<sup>-1</sup> a operação provoca maiores 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, quando ocorre a gradagem em maior profundidade do solo, visto que o sistema radicular da teca 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.

**55 Quais as doenças que podem ocorrer nos plantios de teca?**

A teca é uma espécie relativamente resistente à manifestação de doenças graves, tanto em seu ambiente natural quanto nas plantações. A maioria das doenças em plantios de teca tem sido identificada na Índia, com poucas ocorrências registradas em plantações na África, América Latina e em algumas regiões de floresta nativa.

No Brasil, não existe registro de doenças que provoquem danos econômicos aos povoamentos de teca.

**56 Quais as principais pragas que atacam os plantios de teca?**

A principal praga tem sido a larva-desfolhadora (*Hyblaea puera* Cramer, ordem *Lepidoptera*), que já ocasionou perdas de 44% no aumento volumétrico, em plantios na África e Ásia. O desfolhamento intenso pode ocasionar bifurcações, diminuindo o valor econômico do fuste. No Estado de Mato

Grosso, constatou-se a ocorrência dessa praga pela primeira vez em plantios homogêneos de teca nos Municípios de Cáculos e Rosário Oeste, em 1997 e 1998, respectivamente, no início da estação chuvosa (outubro). No entanto, os danos causados pela praga no Brasil não foram considerados de importância econômica.

**57 A formiga é considerada um problema para os plantios de teca?**

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 (Fig. 8).



Foto: Evandro O. Figueiredo

**Fig. 8.** Muda atacada por saúvas, semanas após o plantio definitivo. Colônia Sempre Verde, Rio Branco, Acre, 2002.

Na rotina de condução dos plantios de teca, as formigas não constituem um sério problema. As formigas cortadeiras preferem outras plantas, e a existência de um sub-bosque com outra vegetação é um fator positivo para controlá-las. No entanto, o produtor não deve negligenciar o controle periódico dos formigueiros remanescentes e as novas infestações.



# Manejo Florestal





**58** Quais os tratos silviculturais que devem ser realizados nos plantios de teca?

Os principais tratos silviculturais são: o controle das brotações em mudas tipo toco, desrama e desbastes. Outras atividades, como o controle de incêndios florestais, de formigas e de plantas invasoras, não devem ser esquecidas.

**59** O que é desrama?

A desrama é a retirada de ramos vivos, secos e/ou parasitados. Evita a proliferação de pragas e doenças, melhora o arejamento e luminosidade da copa e, principalmente, permite obter uma madeira livre de nós.

**60** Qual o objetivo da operação de desrama?

Atualmente, com as florestas de produção busca-se retirar o máximo rendimento em múltiplos produtos, deste modo, o manejo florestal *Clearwood* (madeira livre de nós) vem ganhando 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 conhecimento do momento certo para realizar a desrama.

O objetivo principal da desrama é melhorar a qualidade do fuste com a eliminação dos nós indesejáveis ao beneficiamento da madeira.

**61** Nos primeiros anos do povoamento é necessário realizar as desramas?

A desrama em árvores na fase inicial de crescimento (forte atividade cambial) pouco contribui para produção de madeira de maior valor comercial, pois a produção de madeira juvenil é o resultado do processo de crescimento fisiológico normal da árvore, e a aplicação do referido tratamento somente aumentará os custos da condução do povoamento.

No entanto, esta 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*.

### **62 Com que frequência devem-se realizar as desramas?**

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.

A teca apresenta a característica de desrama natural, no entanto, na Região Norte do Brasil, as brotações laterais são persistentes e geralmente a primeira desrama artificial ocorre no início do segundo ano. A partir do terceiro ano a operação de desrama deverá ser repetida em pelo menos cinco oportunidades, com intervalos de dois ou três anos.

Geralmente, as desramas são realizadas antes dos desbastes, entretanto 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 numa operação posterior.

### **63 Até que altura a operação de desrama deve ser realizada?**

A altura da desrama (poda) ocorre em função do número de toras livres de nós que se pretende obter em uma árvore. Caso o manejador do povoamento florestal pretenda obter 3 toras de 2,5 metros por árvore, deve-se considerar o seguinte: 0,1 da altura do toco (após o abate da árvore) mais três vezes 2,5 metros. Como margem de segurança devem-se adicionar no mínimo 40 cm à altura total da desrama, portanto, a operação será realizada até 8 metros de altura. Caso a tora fosse de 3 metros de comprimento a poda seria até a altura de 9,5 metros, e assim distintas combinações são possíveis.

A altura máxima de poda deve combinar praticidade, economia e segurança dos trabalhadores. Até a altura de 7 metros, a operação é realizada sem maiores problemas. Deve-se evitar desrama em alturas que sejam superiores a  $\frac{2}{3}$  da

altura total da árvore, pois a experiência tem demonstrado a ocorrência de queda da produtividade quando se realizam podas mais intensas, devido à redução da área foliar.

#### 64 Qual a ferramenta mais adequada para realizar as desramas?

A ferramenta mais adequada é um serrote fixado numa vara de alumínio (Fig. 9). Outras ferramentas podem causar danos permanentes ao fuste e, conseqüentemente, reduzir o valor econômico da árvore.



**Fig. 9.** Detalhe do serrote para operação de desrama (a); atividade de desrama realizada com serrote de poda florestal (b).

#### 65 Quais os prejuízos de não se fazer a desrama?

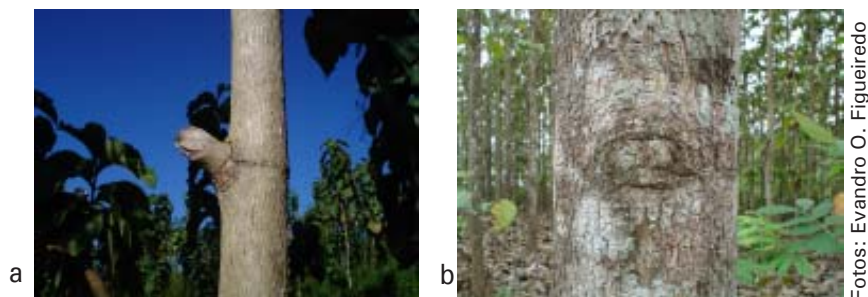
O principal objetivo dos plantios de teca é a produção de madeira de excelente qualidade e livre de nós (manejo *Clearwood*). Negligenciar a operação de desrama praticamente descaracteriza os plantios de teca e, portanto, retira o atrativo da espécie que é seu alto valor comercial.

#### 66 Quais os prejuízos de uma desrama mal feita?

A desrama mal realizada, sem empregar as técnicas e ferramentas adequadas, gera prejuízos permanentes à qualidade da madeira.

Na Fig. 10 observam-se dois distintos prejuízos causados pela desrama inadequada. A primeira (a) demonstra o corte muito

distante do fuste. Este ramo (agora tecido morto) provocará um nó morto na parte central do fuste. A segunda figura (b) mostra uma cicatriz permanente na parte cambial do fuste, decorrência de uma poda muito rente ao fuste e do emprego de ferramentas inadequadas. Este dano provocará uma falha nas fibras da madeira, reduzindo seu valor econômico.



**Fig. 10.** 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).

### **67 O que é e qual o objetivo da operação de desbaste?**

O desbaste é o processo de redução controlada e acelerada do número de árvores por hectare ou da quantidade da área fotossintética. Estas reduções artificiais da densidade do povoamento permitem que as árvores restantes acelerem a ocupação espacial e o crescimento em diâmetro.

No desbaste as árvores suprimidas, danificadas e/ou parasitadas são descartadas e, com isso, é possível concentrar a produção de madeira do povoamento em um número limitado de árvores selecionadas.

O desbaste permite aumentar o rendimento total em decorrência da colheita de parte das árvores que, naturalmente, iriam morrer por supressão imposta pela competição.

## **68** Quais as vantagens da realização do desbaste?

As 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.
- Oportunidade para preparar as próximas colheitas, tais como: seleção de árvores, abertura de acessos para máquinas, etc.
- Redução de dano ou destruição por insetos, doença, fogo ou vento.

## **69** Quantos desbastes devem ser executados num povoamento de teca?

A quantidade de desbastes dependerá 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 (parcelas permanentes), no qual se fazem mensurações das árvores dominantes, da espessura de casca, cubagem rigorosa e do diâmetro à altura do peito (DAP). A análise adequada destes dados deve ser realizada por um profissional habilitado.

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. Desta forma, o emprego de modelos de produção global, por

classe diamétrica e por árvore individual, são importantes instrumentos técnicos na tomada de decisão sobre os desbastes e a rotação.

O máximo incremento médio anual (IMA) é o principal critério utilizado para definir os desbastes e a rotação, quando se empregam modelos de produção.

O objetivo principal do critério do máximo IMA é definir o momento do desbaste ou rotação, com base na máxima produção em volume, já que em qualquer outra idade, propiciará uma menor produção volumétrica.

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

### **70 Quando fazer o primeiro desbaste?**

A experiência demonstra que o primeiro desbaste ocorre entre o quarto e o sexto ano, porém, somente com o acompanhamento por meio do inventário florestal contínuo será possível saber o momento certo de realizar o primeiro desbaste, quantos ainda serão necessários e também quando realizá-los.

### **71 Qual a intensidade do primeiro desbaste, ou seja, qual o percentual de árvores que deve ser retirado?**

A intensidade dependerá da densidade inicial de plantio, do sítio florestal e da estratégia de manejo. Na prática, quando se adota a densidade inicial de  $1.667 \text{ árvores.ha}^{-1}$ , no primeiro desbaste são retirados cerca de 50% dos indivíduos, ou seja, aproximadamente  $833 \text{ árvores.ha}^{-1}$ . 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 abatidas.

Quando se trata de pequenos povoamentos, vale o esforço de selecionar as melhores árvores, mantê-las e, posteriormente, realizar 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. Uma maior emissão de brotações laterais será observada e os custos com a realização de desramas extras deverão ser considerados. Este fato afetará a produtividade e a qualidade da madeira e, conseqüentemente, a resposta das árvores ao desbaste mais intenso não será a desejada.

## **72 Após a desrama e/ou desbaste quais cuidados devem ser tomados?**

Posteriormente a realização da desrama ou desbaste, o solo fica recoberto por uma grande quantidade de resíduos formados por folhas, casca e galhos (Fig. 11).



Foto: Evandro O. Figueiredo

**Fig. 11.** Aspecto da área logo após a desrama, num povoamento de teca com 3 anos de idade. Colônia Sempre Verde, Rio Branco, Acre, 1999.

Este material residual é um excelente combustível para incêndios florestais, portanto, os cuidados para preveni-los devem ser dobrados, principalmente se o desbaste ocorrer na época de menor precipitação pluviométrica.

### **73 O que fazer com a rebrota das árvores desbastadas?**

Alguns meses após o desbaste, ocorrerá uma forte rebrota dos tocos das árvores abatidas. Isso indica que o simples abate 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, o qual deve ser prescrito por um engenheiro agrônomo ou florestal, por meio do receituário agrônômico.

Caso não ocorra a eliminação das rebrotas, ainda haverá competição por água e nutrientes, diminuindo assim o efeito benéfico do desbaste.

### **74 É possível conduzir um povoamento de teca sem desbaste?**

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 colherá prejuízos.

As principais desvantagens são:

- Alta mortalidade de árvores que poderiam ser aproveitadas comercialmente nas colheitas intermediárias (desbaste).
- Produção final com árvores de pequenas dimensões.
- Menor rendimento de madeira para laminação e serrarias, diminuindo a rentabilidade do empreendimento.
- Aumento dos riscos da ocorrência de pragas e doenças.
- Aumento dos riscos de incêndios florestais, em decorrência da qualidade de material lenhoso das árvores mortas, entre outras.

## **75 Quando saber o momento certo de realizar o 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 (< que 35 cm na ponta fina das toras) fazem com que não se explore o máximo da rentabilidade do povoamento florestal (Figueiredo, 2005).

Desta forma, para a definição do momento do corte final, devem-se considerar 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. Assim a perspectiva do corte em povoamentos mais jovens nem sempre será a melhor alternativa (Figueiredo, 2005).

No caso da teca, os melhores resultados econômicos têm sido alcançados em rotações mais longas, numa conjuntura econômica de taxas de juros reais inferiores a 10%.

Galdino (2001) cita o exemplo da experiência de Côte d'Ivoire (África Ocidental). Neste país 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.

**76** Depois do corte final do povoamento (aproximadamente 25 anos), restarão diversos tocos no chão. Como deixar a terra limpa novamente para o plantio de mais uma rotação da teca?

O manejo com menor impacto ambiental e econômico consiste em não retirar os tocos e realizar o novo plantio entre as linhas do plantio velho. Com o tempo os tocos apodrecerão e sua presença não será empecilho para renovação e manejo do novo povoamento florestal.

Caso se faça a opção pela destoca, deve-se ter cuidado com os danos causados pela erosão, principalmente em relevo mais acidentado.

**77** A árvore da teca é resistente ao fogo?

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.

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, pois sua casca não é 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 patógenos na base do tronco (Figueiredo, 2001).

Outro grande prejuízo causado pelo fogo é a perda de nutrientes pela queima do material orgânico existente na liteira (cobertura de folhas, ramos secos e galhos), conforme Fig. 12.



Foto: Evandro O. Figueiredo

**Fig. 12.** Aspecto da liteira de um povoamento de teca com 9 anos de idade.



# Produção e Economia



### **78 Qual o custo de instalação de 1 hectare de teca?**

O custo de instalação depende da qualidade do solo, da densidade de plantio e da localização da área florestal. Em média, é de US\$ 650,00/hectare para uma densidade inicial de 1.667 árvores/hectare (Figueiredo, 2005). Os maiores custos consistem na produção de mudas, fertilização e preparo da área.

### **79 Qual o custo anual para manutenção de 1 hectare de teca?**

Considerando as atividades de administração, controle de formigas, roçagem, desrama, desbaste, controle de incêndios, fertilização, depreciação de equipamentos e outras ações secundárias, o custo médio de manutenção para um povoamento com densidade de 1.667 árvores/hectare é de US\$ 45,00.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> (Figueiredo, 2005). Este valor oscila com a densidade de plantio, qualidade do sítio florestal e práticas de manejo.

### **80 Qual a produção volumétrica total do povoamento de teca?**

A produção volumétrica depende do material genético, da qualidade do sítio florestal, do programa de fertilização, do manejo silvicultural, dentre outros aspectos.

Em média, espera-se que o volume total produzido nos sítios existentes no Acre esteja entre 250 e 350 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>, considerando neste volume as colheitas intermediárias realizadas pelos desbastes (Figueiredo, 2005).

A expectativa é que entre 50% e 60% do volume total seja colhido na época da rotação, período em que serão abatidas as melhores árvores.

Vale ressaltar que os volumes colhidos dos desbastes compõem uma importante fonte de renda e não devem ser descartados, mesmo que sejam menores e a qualidade da madeira seja inferior.



## 81 Quanto cresce o povoamento de teca anualmente em volume?

Estudos realizados por Figueiredo (2005), em povoamentos não desbastados e não adubados no sudeste do Estado do Acre, apontaram um incremento médio anual oscilando entre 10,304 e 13,743 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>. Estes volumes são compatíveis com os rendimentos das principais regiões produtoras de teca no mundo (Tabela 1).

**Tabela 1.** Incremento médio anual do volume de *Tectona grandis* L.f. nas principais regiões produtoras do mundo.

Região	Incremento Médio Anual (IMA)	Fonte
Costa Rica	15,000 m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup>	Chaves & Fonseca (1991)
Cáceres, MT	10,000/15,000 m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup>	Veit (1996)
Ásia	5,000/18,000 m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup>	Wadsworth (1997)
Polinésia	3,900/10,500 m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup>	Wadsworth (1997)
Cáceres, MT	11,868/14,723 m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup>	Passos et al. (2000)
Cáceres, MT	8,634 m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup>	Passos et al. (2000)
Malásia	10,000/18,000 m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup>	Krishnapillay (2000)
Costa Rica	15,000 m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup>	Schmincke (2000)
Costa Rica	9,000/20,000 m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup>	Pandey & Brown (2000)
Côte d'Ivoire	12,200 m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup>	Pandey & Brown (2000)
Indonésia	14,400 m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup>	Pandey & Brown (2000)
Índia	7,900 m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup>	Pandey & Brown (2000)
Trinidad-Tobago	7,500 m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup>	Pandey & Brown (2000)
Myanmar	12,000/17,000 m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup>	Pandey & Brown (2000)
Costa Rica	10,200/13,300 m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup>	Pérez Cordero et al. (2000)
Côte d'Ivoire	5,000/16,000 m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup>	Maldonado & Louppe (2000)
Equador	10,000/15,000 m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup>	Custode (2003)

## 82 Qual a importância comercial dos povoamentos de teca no mundo?

Atualmente, a teca é a terceira espécie de folhosas tropicais com maior área plantada no mundo, ficando atrás dos plantios de eucaliptos e acácias.

Mundialmente, a área plantada com teca excede 2 milhões de hectares. Sua madeira é de alto valor no mercado internacional, no qual são registrados preços bem mais elevados que o do mogno (*Swietenia macrophylla* King).

### **83** Quais as perspectivas econômicas da teca no mercado mundial de madeira?

Dois fatores impulsionam o mercado da teca. O primeiro são as restrições de exploração dos bosques nativos. 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.

O segundo fator é a expectativa de déficit mundial de madeira de aproximadamente 500 milhões de metros cúbicos por ano, já em 2010. Estudos apontam que a diferença entre a demanda e a oferta de madeira de teca de boa qualidade ocasiona uma continuada valorização do produto no mercado.

### **84** É possível comercializar o primeiro desbaste?

Praticamente não existe comércio internacional para madeira de teca com menos de 12 anos. Uma alternativa é o emprego para fins menos nobres como estacas, escoras para construção civil, vigas para construções rurais, etc.

Considerando este aspecto de mercado, o primeiro desbaste deve ser encarado como um benefício às árvores remanescentes e um investimento nas próximas colheitas.

### **85** Qual o preço da madeira de teca?

Figueiredo (2005) aponta que a maioria dos negócios com madeira de teca originária das Américas, geralmente, é praticada com valores 30% menores que aqueles negociados com madeira asiática e cerca de 10% menores que aqueles praticados com a teca da África.

Estudos de mercado indicam que as toras de árvores jovens de menor dimensão e de boa qualidade (acima de 12 anos) são comercializadas por cerca de 150 dólares o metro cúbico (preço *Free on Board* - FOB), podendo atingir no corte final 800 dólares por metro cúbico em tora.

A condição FOB significa que o vendedor encerra suas obrigações quando a mercadoria se encontra no interior do navio no porto de embarque indicado e, a partir desse momento, o comprador assume todas as responsabilidades quanto a perdas e danos.

Infelizmente, a exportação para pequenos e médios produtores é algo pouco realístico, e dificilmente o produtor isoladamente alcançará os melhores mercados.

Galdino (2001) esclarece que a demanda mundial pela madeira da teca gira em torno do comércio de madeiras ou toras de excepcional qualidade, e aquelas de qualidade inferior encontram nítidas dificuldades de comercialização, pois, a maioria absoluta dos importadores exige madeira sem nenhum alburno.

A obtenção de madeira com alburno reduzido somente é possível em povoamentos mais maduros, portanto, os preços mais altos praticados a partir dos 20 anos de idade não estão somente vinculados ao diâmetro das toras comercializadas, mas também ao menor percentual de madeira juvenil, peças livres de nós e com reduzido alburno (Figueiredo, 2005).

Este fato esclarece por que é difícil colocar no mercado a madeira com idade inferior a 12 anos. Dessa forma, o volume madeireiro produzido há menos de 12 anos terá comércio restrito, e uma rotação econômica inferior a 20 anos pode significar prejuízos econômicos (Figueiredo, 2005).

Considerando estes aspectos de mercado, pode-se dizer que os preços da madeira da teca são altos para material de excelente qualidade e muito menores para madeiras de baixa qualidade. Para alcançar os melhores preços, os plantios

devem ser planejados para rotações mais longas, conforme indicam os resultados dos estudos realizados por Figueiredo (2005).

### **86 No Brasil, qual o faturamento esperado por hectare de madeira de teca?**

Tsukamoto Filho et al. (2003), avaliando povoamentos de teca desbastados com uma rotação econômica de 25 anos, obtiveram benefício periódico equivalente B(C)PE de US\$ 281,95.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>.

Figueiredo (2005), estudando povoamentos não desbastados, obteve valores para o benefício periódico equivalente de US\$ 145,75.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, para uma rotação econômica de 25 anos.

Estes valores de rentabilidade financeira são considerados muito bons e demonstram excelente viabilidade técnica e econômica dos povoamentos de teca, desde que atendidas às demandas edafoclimáticas e praticado um bom manejo florestal.

### **87 Como um pequeno povoamento pode alcançar os melhores mercados para a madeira de teca?**

Difícilmente um pequeno produtor florestal alcançará os melhores mercados e os altos valores comercializados com a madeira de teca, visto que o pequeno e o médio produtor florestal têm pouco acesso ao mercado internacional. Este mercado é mais conhecido pelas grandes empresas e pelos negociadores que praticam intermediação entre pequenos e médios produtores da América Central e os importadores norte-americanos e asiáticos.

Uma das maiores dificuldades desta estrutura de comercialização é que a maioria das cotações de preços é realizada com madeira beneficiada de boa qualidade, em bitolas preestabelecidas e na condição *Free on Board* (FOB). Esta condição praticamente inviabiliza o acesso isolado de pequenos e médios produtores florestais aos melhores

mercados, visto que todo o desembaraço fiscal e alfandegário é realizado pelo vendedor da madeira.

Daí a importância da organização de pequenos e médios produtores madeireiros para alcançar os melhores resultados na negociação da produção.



# Conceitos Florestais







## **88 O que é sítio florestal?**

Para a Sociedade Americana de Engenheiros Florestais, sítio florestal é uma área considerada segundo os seus fatores ecológicos em relação à capacidade de produzir florestas ou outra vegetação, sob a combinação de condições biológicas, climáticas e edáficas, ou seja, é a capacidade da área selecionada em produzir madeira.

## **89 Qual é o melhor parâmetro para classificar o sítio florestal?**

A classificação de sítio florestal é um procedimento técnico com certo grau de complexidade e que deve ser realizado por um profissional habilitado. Os métodos para estimar a capacidade produtiva do local em produzir florestas podem ser classificados em diretos e indiretos (Scolforo, 1997).

Os métodos diretos avaliam a qualidade do sítio a partir de atributos do ambiente, levando em consideração características, como clima, solo e vegetação.

Os métodos indiretos utilizam-se basicamente de indicadores na própria vegetação, que refletem as interações de todos estes fatores de sítio.

A maioria das avaliações adota o procedimento dos métodos indiretos, ou seja, estima a qualidade do sítio por meio de parâmetros obtidos na própria vegetação.

Nos métodos indiretos, a mensuração da altura das árvores, numa determinada idade, tem se apresentado como o indicador mais estável e de fácil aplicação (Scolforo, 1997).

Deve-se considerar que para muitas espécies e em muitos locais, o crescimento em altura está fortemente correlacionado com crescimento potencial do volume, sendo tanto maior quanto melhor a qualidade do sítio. Portanto, a altura dominante é a variável dendrométrica que melhor se

enquadra nos pré-requisitos para um bom indicador de sítio, que são:

- Facilidade de determinação a campo.
- Possuir boa correlação com a produção volumétrica.
- Indicar a qualidade do sítio para todas as idades do povoamento.
- Ser independente da densidade do povoamento.

Na espécie teca, a altura das árvores dominantes ou dominantes e co-dominantes normalmente independe dos tratamentos silviculturais. O emprego da altura dominante permite a comparação de taxas de crescimento entre plantações da mesma idade, embora estas áreas estejam sob diferentes regimes de manejo.

### **90 Como calcular o volume do povoamento de teca?**

Para calcular o volume de um povoamento florestal se faz necessário algum conhecimento de estatística para realização de amostragem e do manuseio de equipamentos de biometria florestal. Este procedimento é denominado inventário florestal.

O mais adequado será o produtor solicitar à extensão rural do estado orientação e apoio para realizar a atividade.

### **91 Existe uma fórmula padrão para calcular o volume de uma árvore?**

Uma equação bastante empregada é a fórmula do cilindro corrigido pelo fator de forma.

O fator de forma é uma opção antiga que deve ser utilizada em situações nas quais não se tenha nenhuma informação ou, ainda, necessite de rapidez do trabalho de inventário. Ele fornece estimativas confiáveis, desde que se controle idade, espaçamento e sítio (Franco et al., 1997).

Devido à incerteza da forma do fuste, o emprego do fator de forma ( $f$ ) é definido pela razão entre o volume do fuste ( $V_{\text{fuste}}$ ) e o volume de um cilindro de altura igual à altura da árvore ( $H$ ) e com diâmetro igual ao DAP ( $V_{\text{cil.}}$ ) (Campos & Leite, 2002), isto é:

$$f = \frac{V_{\text{fuste}}}{V_{\text{cil.}}}$$

O motivo de considerar a altura do cilindro igual à altura total da árvore é a garantia da consistência de resultados, uma vez que essa altura é facilmente mensurável com a árvore em pé. Como a forma entre árvores é variável, o usual é empregar um fator de forma médio (Campos & Leite, 2002).

De posse do fator de forma médio das árvores a serem mensuradas, basta aplicar a seguinte equação e obter o volume para uma árvore:

$$V_{\text{Total}} = \left( \frac{DAP^2}{4} \right) \cdot 3,1416 \cdot H_{\text{Total}} \cdot f$$

Em que:

DAP = diâmetro à altura do peito (1,3 m da base da árvore).

$H_{\text{Total}}$  = altura total da árvore.

$f$  = fator de forma.

## Referências

- CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G. **Mensuração florestal: perguntas e respostas**. Viçosa: UFV, 2002. 407 p.
- CHAVES, E.; FONSECA, W. **Teca (*Tectona grandis* L.f.) espécie de árvore de uso múltiplo em América Central**. Turrialba: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1991. 47 p. (Informe Técnico, 179).
- CUSTODE, J. **Mercados de madeira**. 2003. 2 p. Disponível em: <<http://www.bosquetropicales.com/html/Espanol/mercados.html>>. Acesso em: 10 maio 2004.
- FRANCO, E. J. et al. Eficiência dos métodos para estimativa volumétrica de *Eucalyptus camaldulensis*. **Cerne**, Lavras, v. 3, n. 1, p. 82-116, 1997.
- FIGUEIREDO, E. O. **Avaliação de povoamentos de teca (*Tectona grandis* L.f.) na microrregião do Baixo Rio Acre**. 2005. 301 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.
- FIGUEIREDO, E. O. **Reflorestamento com teca (*Tectona grandis* L.f.) no Estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2001. 28 p. (Documentos, 65).
- GALDINO, P. **Mercado de productos forestales: posibilidades de exportación de melina y teca de Costa Rica**. Genova: FAO, 2001. 50 p.
- GOMES, A. M. A. **Medição dos arboredos**. Lisboa: Livraria Sá da Costa, 1957. 413 p.
- KRISHNAPILLAY, B. Silvicultura y ordenación de plantaciones de teca. **Unasyuva**, Roma, v. 51, n. 201, p. 14-21, 2000.
- 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 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). USP/Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, São Paulo, 1989.

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

PASSOS, C. A. M. et al. Crescimento inicial de Teca *Tectona grandis*, em diferentes espaçamentos no município de Cáceres, estado do Mato Grosso. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAL, 6., 2000, Porto Seguro, BA. [Anais]. Porto Seguro: 2000. p. 84-87.

PÉREZ CORDERO, L. D.; UGALDE ARIAS, L.; KANNINEN, M. Desarrollo de escenarios de crecimiento para plantaciones de teca (*Tectona grandis*) en Costa Rica. **Revista Forestal Centro Americana**, Turrialba, n. 31, jul./set. 2000. (Comunicación Técnica). Disponível em: <<http://catie.ac.cr/informacion/rfca/rev31/pag16.htm>>. Acesso em: 10 maio 2001.

REZENDE, J. L. P; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa: UFV, 2001. 389 p.

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: USDA. FORESTA SERVICE. **Seeds of Woody plants in the United States**. Washington, D.C., 1974. p. 803-804.

SCOLFORO, J. R. S. **Biometria florestal: métodos para classificação de sítios florestais**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 151 p. (Textos Acadêmicos).

TSUKAMOTO FILHO, A. A. et al. Análise econômica de um plantio de teca submetido a desbastes. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 4, p. 487-494, 2003.

VEIGA, R. A. de A. Uso de equações de volume em levantamentos florestais. In: SIMPÓSIO SOBRE INVENTÁRIO FLORESTAL, 1., 1981, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: IPEF, 1981. p. 93-102.

VEIGA, R. A. de A. **Dendrometria e inventário florestal.** Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 1984. 108 p. (Boletim Didático, 1).

VEIGA, R. A. de A.; CARVALHO, C. M.; BRASIL, M. A. M. Determinação de equações de volume para árvores de *Acacia mangium* Willd. **Cerne**, Lavras, v. 6, n. 1, p. 103-107, 2000.

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

WEAVER, P. L. ***Tectona grandis* L.f. Teak.** New Orleans: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, 1993. 18 p.

## Glossário

**Alburno:** parte externa do tronco formada por células vivas que compõem o sistema vascular das árvores. Produz uma madeira de qualidade inferior, sendo denominado, em algumas regiões, de brancal.

**Árvores dominantes:** altura média das cem árvores mais grossas por hectare.

**Árvores suprimidas:** árvores sob a copa de outras árvores e que se apresentam sob forte competição por luz, nutrientes e água.

**Benefício (C) periódico equivalente:** parcela periódica e constante necessária ao pagamento de uma quantia ao valor presente líquido (VPL) da opção de investimento em análise, ao longo de sua vida útil. Dessa forma, um projeto será considerado economicamente viável se apresentar B(C)PE positivo, indicando que os benefícios periódicos são maiores que os custos periódicos (Rezende & Oliveira, 2001).

**Câmbio:** local externo do tronco da árvore entre a casca e a madeira, que contém células de crescimento.

**Cerne:** parte interna e mais dura do lenho das árvores.

**Colo:** área de transição entre a parte aérea da planta (caule) e as raízes.

**Corola:** conjunto das pétalas de uma flor.

**Cubagem rigorosa:** consiste na realização de mensurações sucessivas dos diâmetros ao longo do fuste (Gomes, 1957).

**DAP:** diâmetro mensurado a 1,3 metro da base da árvore.

**Defensivos:** produtos químicos ou orgânicos empregados no controle de pragas, doenças e plantas invasoras.

**Desbaste:** atividade em que se elimina parte das árvores para tornar o povoamento florestal menos denso.

**Desrama:** procedimento no qual se cortam os ramos de uma árvore; desenramar.

**Free on Board (FOB):** a negociação pela condição FOB obriga o vendedor a encerrar suas obrigações somente quando a mercadoria se encontra no interior do navio no porto de embarque indicado e, a partir desse momento, o comprador assume todas as responsabilidades quanto a perdas e danos.

**Fuste:** parte do tronco da árvore desprovida de ramos. Região de aproveitamento comercial da árvore com madeira de melhor qualidade.

**Inventário florestal:** procedimento de mensuração de árvores para avaliação de um povoamento florestal empregando técnicas de estatística.

**Liteira:** material orgânico que recobre o solo florestal, sendo constituído de folhas, ramos, frutos, sementes, casca, etc.

**Manejo *Clearwood*:** técnica de manejo de florestas plantadas para produção de madeira limpa de nós.

**Meristema apical:** tecido vegetal localizado no ápice das plantas. Local de forte crescimento celular.

**Monção:** região da Ásia com forte precipitação.

**Panícula:** inflorescência composta e de natureza variada, em cacho ou em espiga.

**Plantas invasoras:** plantas de diversas espécies que ocupam o terreno com culturas comerciais e que competem por água, luz e nutrientes.

**Plântula:** embrião vegetal que começa a se desenvolver pelo ato da germinação.

**Rotação:** época de colheita final que é definida pelo máximo crescimento do povoamento, ou principalmente, pelo momento de melhor rendimento econômico. A determinação da idade de corte de um povoamento é uma das práticas mais importantes no conjunto das técnicas de manejo e



planejamento florestal. No caso específico do empresário florestal, cujo objetivo principal é a maximização do lucro, esta fase reveste-se da maior importância, em razão do alto custo do empreendimento.

**Sapopema:** raiz tabular que se estende do tronco da árvore.

**Sub-bosque:** vegetação diversa sob as copas das árvores de um povoamento florestal estabelecido.

**Tecido juvenil/madeira juvenil:** madeira de fibras longas e de baixa densidade presente em árvores com rápido crescimento.

**Tegumento:** revestimento externo das sementes.

**Valor presente líquido (VPL):** consiste em trazer para o ano zero do projeto todos os valores constantes no seu fluxo de caixa e subtrair as receitas dos custos, numa determinada taxa de juros.